



## 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

조경학석사학위논문

빗물관리 시스템을 활용한  
도서지역 수환경 계획

: 전라남도 신안군 증도면 우전마을을 대상으로

Island Water Environmental Plan  
Based on Rainwater Management System  
: Focusing on Woo-Jeon Village in Jeung-Do

2014년 8월

서울대학교 환경대학원  
환경조경학과  
김 지 수



# 빗물관리 시스템을 활용한 도시지역 수환경 계획

: 전라남도 신안군 중도면 우전마을을 대상으로

지도교수 이 유 미

이 논문을 조경학 석사학위논문으로 제출함

2014년 4월

서울대학교 환경대학원

환경조경학과

김 지 수

김 지 수의 석사학위논문을 인준함

2014년 6월

위 원 장 成鍾祥 (인)

부 위 원 장 孫鎬勳 (인)

위 원 이유미 (인)



# 빗물관리 시스템을 활용한 도시지역 수환경 계획

: 전라남도 신안군 증도면 우전마을을 대상으로

서울대학교 환경대학원 환경조경학과  
김 지 수

위 논문은 서울대학교 및 환경대학원 환경조경학과  
학위논문 관련 규정에 의거하여, 심사위원 및 초빙심사  
위원의 지도과정을 충실히 이수하였음을 확인합니다.

2014년 6월

위 원 장 이유미 (인)  
부 위 원 장 이유미 (인)  
위 원 이유미  
초빙심사위원 오형은

## 국문초록

3,201개에 달하는 우리나라의 도서지역은 예로부터 지리적 특성상 고질적인 물문제로 불편을 겪어 왔고 이를 해결하기 위해 1988년부터 종합개발계획을 통해 급수·전기시설 등 생활 기반 시설을 확충해 왔다. 하지만 최근 현대적 라이프 스타일로의 변화와 도서지역의 관광개발화로 인해 물 부족 문제가 더 극심해졌다. 뿐만 아니라 개발로 인한 불투수층의 증가와 기존 수환경의 부정적 변화는 수순환을 단절시키고 생태계를 위협하고 있다.

현재 도서지역에서는 지표수, 지하수, 해수담수화 기술, 빗물관리를 통한 용수공급방법을 사용하고 있는데 저수지와 지하 관정 개발, 해수담수화 시설 등은 개발에 비용이 많이 들고, 집중식 물 관리법으로 중앙 시스템에 문제가 생겼을 때 단수가 되어 도서지역 주민들의 생활환경을 위협하는 등 안정성이 크게 떨어지는 경향이 있다. 이에 반해 분산식 빗물관리는 비교적 유지비용이 적고 전문가가 아닌 주민도 물 관리에 적극 참여할 수 있는 방법이며, 생태계와 환경을 보존하는데도 큰 도움이 된다.

따라서 본 연구는 빗물관리 시스템의 세 가지 기능인 집수, 정화, 침투 기능을 활용한 수환경 계획을 통해 첫째, 보조용수공급원을 확보하여 도서지역의 용수공급의 불안정 문제를 해결하고, 둘째, 개발로 인한 수순환 체계의 파괴를 개선하며, 마지막으로 지역 자산인 수환경 요소를 재생하여 친수 커뮤니티 공간의 회복으로 마을 주민들의 전통적인 생활관습을 보존하고자 하였다.

먼저 기존에 대상지에서 활용하였던 빗물탱크와 처마의 빗물받이, 흙통을 재배치하고 관리하여 빗물을 차집 할 수 있도록 하였다. 지붕을 집수면으로 하여 집수된 빗물은 상수도 공급량을 최소 31%에서 최대 66%까지 대체할 수 있어 보조용수공급원으로서 생활용수와 관광객을 위한 서비스 용수를 안정적으로 공급할 수 있게 하고 나아가 수자원을 절약할 수 있는 효과가 있다.

다음으로 빗물관리 시스템의 정화와 침투 기능을 적용하여 단절된 수순환 체계를 회복할 수 있다. 대상지에서 가치 있는 지역 자산인 모래치와 둑병, 도랑을 회복하여 빗물이 저류, 정화, 침투될 수 있도록 하고 배수로를 개선하여 빗물의 오염도를 낮출 수 있도록 제안하였다. 또 기존 침투지역을 보존하고 자연적으로 침투할 수 있는 면적을 계획하여 지하수위를 회복해 우물을 다시 활용할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

마지막으로 전통적으로 물을 공유하며 교류하였던 지역주민들의 생활관습을 보존하고 지역의 아이덴티티로 정비하기 위해 친수 커뮤니티 공간을 회복하는 계획안을 제안하였다. 마을 입구의 커뮤니티 공간부터 둑병을 따라 모래치로 이어지는 산책로와 깃발 커뮤니티 센터의 레인 garden과 물 놀이터를 계획하여 지역 주민간의 소통과 교류가 수공간을 중심으로 일어날 수 있도록 하였다.

본 연구는 대상지의 전통적 수환경 요소와 현재 활용할 수 있는 요소, 지역 주민의 생활관습을 면밀히 관찰하여 계획에 적극 반영했다는 데 의의가 있고, 우리나라의 여러 도서지역이 현재 대상지와 같은 물 부족 문제와 개발로 인한 파괴된 수환경의 문제를 가지고 있으므로 이를 회복할 수 있는 마을 단위의 가이드라인을 제시함으로써 요소별로 활용할 수 있도록 하였다.

---

■ 주요어 : 빗물관리, 빗물재이용, 수순환, 수환경, 도서지역

■ 학 번 : 2012-22068

# 목 차

제1장 서론 .....	1
1절 연구의 배경 및 목적 .....	1
1. 연구의 배경 .....	1
2. 연구의 목적 .....	3
2절 연구의 범위 .....	4
1. 공간적 범위 .....	4
2. 내용적 범위 .....	5
3절 연구의 방법 .....	6
4절 선행연구 고찰 .....	7
1. 관련 선행연구의 흐름 .....	7
2. 시사점 및 차별성 .....	10
제2장 이론적 고찰 .....	12
1절 빗물관리 시스템 .....	12
1. 집중식·분산식 빗물관리 .....	12
2. 분산식 빗물관리 시스템의 국내외 사례 .....	14
2절 빗물이용현황 .....	16
1. 일본의 빗물이용 .....	17
2. 독일의 빗물이용 .....	18
3. 미국의 빗물이용 .....	19
3절 도서지역 수자원 이용 .....	20
1. 도서지역 용수공급현황 .....	20
2. 도서지역 수자원 관리 .....	22
2. 국내도서지역 용수공급 및 사용 사례 .....	24

4절 도서지역 빗물활용 .....	27
1. 지역 주민 생활에서의 활용 .....	28
2. 외부인 및 관광객의 활용 .....	29
5절 도서 관광개발 계획 .....	30
1. 도서종합개발계획 .....	30
2. 지속가능한 도서관광개발 .....	33
3. 지속가능한 도서관광개발 국내외 사례 .....	35

### 제3장 대상지의 이해 .....39

1절 대상지의 개요 .....	39
1. 대상지 위치 .....	39
2. 대상지 일반현황 .....	40
3. 대상지 관련 계획 및 법규 .....	40
2절 대상지의 인문·사회적 이해 .....	43
1. 대상지 일반 통계 .....	43
2. 대상지 역사·문화 .....	45
3. 대상지 개발의 흐름 .....	47
3절 대상지의 생태·환경적 이해 .....	48
1. 대상지 생태자연도 .....	48
2. 대상지 마을 경관 요소 현황 .....	51
4절 대상지의 수자원 현황 .....	58
1. 우전마을 수자원 현황 .....	58
2. 대상지 수자원 인식분석 .....	61
3. 대상지 강수량 분석 .....	67
4. 우수 관거 및 유역 .....	69
5. 수자원 활용 요소 현황도 .....	71
5절 설계 대상지 분석의 종합 .....	75

제4장 우전마을 수환경 계획 .....	78
1절 계획의 기본방향 및 구상 .....	78
1. 계획의 기본방향 .....	78
2. 계획의 구상 .....	80
2절 전체 수환경 계획 .....	83
3절 집수역별 수환경 계획 .....	85
1. 주거지역 .....	86
2. 서비스지역 .....	88
3. 농업지역 .....	89
4. 집수역 외 지역 .....	92
4절 집수역별 수환경 계획 .....	93
1. 빗물탱크, 빗물받이, 홈통 .....	93
2. 모래치 .....	96
3. 배수로 .....	98
4. 담장 .....	101
5. 깃발 커뮤니티센터 .....	104
 제5장 결론 및 제언 .....	 107
 [참고문헌] .....	 110
[Abstract] .....	113

## 표 목 차

[표 1-1] 대상지 목적별 내용의 범위 .....	5
[표 2-1] 집중식·분산식 빗물관리 .....	12
[표 2-2] 빗물이용 시설물 관련 법규 .....	19
[표 2-3] 도서 지역의 수자원 관리 지침 .....	23
[표 2-4] 지역 주민 상수도 수도량 .....	28
[표 2-5] 관광객 상수도 수요량 .....	30
[표 2-6] 3차 도서개발 기본방향 수립을 위한 SWOT분석 .....	32
[표 3-1] 신안군 용도별 전력사용량 통계 .....	43
[표 3-2] 증도면 상수도 .....	43
[표 3-3] 증도면 상수도 급수사용료 부과 .....	44
[표 3-4] 증도면 상수도 급수사용량 .....	44
[표 3-5] 증도면 농림수산업 통계 .....	45
[표 3-6] 대상지 공간별 내용의 범위 .....	51
[표 3-7] 대상지 내 자연 생태적 요소 .....	52
[표 3-8] 대상지 내 역사문화 요소 .....	53
[표 3-9] 대상지 내 생산기반 요소 .....	55
[표 3-10] 대상지 내 생활기반 요소 .....	56
[표 3-11] 대상지 내 수환경 요소 .....	57
[표 3-12] 대상지 이해관계자 분석 종합 .....	61
[표 3-13] 증도 강수량 .....	67
[표 3-14] 신안군 일기일수 .....	68
[표 4-1] 집수면 재질에 따른 유출계수 .....	93
[표 4-2] 담장 식생 연구 .....	103



## 그 립 목 차

[그림 1-1] 연구 대상지 .....	4
[그림 1-2] 연구의 흐름도 .....	7
[그림 1-3] 선행연구 흐름도 .....	8
[그림 2-1] Augustenborg, Malmo .....	15
[그림 2-2] Joachim-Ringelnatz-Siedlung, Marzahn .....	15
[그림 2-3] 아산신도시 분산식 빗물관리시설 개념도 .....	16
[그림 2-4] 용수공급원 현황 .....	21
[그림 2-5] 흐름 .....	25
[그림 2-6] 노화도 빗물 집수 및 이용 .....	25
[그림 2-7] 추자도 급수 계통도 .....	27
[그림 2-8] 제3차 도서종합개발계획의 목표와 기본방향 .....	33
[그림 2-9] 산 후안 제도 빗물관리 및 이용 시스템 다이어그램 .....	36
[그림 2-10] 청산도『가고 싶은 섬』시범사업 현황 .....	37
[그림 3-1] 설계 대상지 .....	39
[그림 3-2] 우전권역 권역단위 종합 정비사업 .....	42
[그림 3-3] 우전마을 개발의 흐름 .....	48
[그림 3-4] 생태자연도 대분류 .....	48
[그림 3-5] 생태자연도 중분류 .....	49
[그림 3-6] 생태자연도 중분류 .....	49
[그림 3-7] 표토의 토성·배수등급 .....	50
[그림 3-8] 경사·표토의 자갈함량 .....	50
[그림 3-9] 모래치·과거 빗물집수지 .....	54
[그림 3-10] 대상지 물 환경 변화의 흐름 .....	60
[그림 3-11] 우수 관거 및 집수역 .....	69
[그림 3-12] 콘크리트 배수로 .....	70
[그림 3-13] 도랑의 경사면 .....	70
[그림 3-14] 우전마을 우물과 우물터, 빗물탱크 현황 .....	71
[그림 3-15] 농업용수공급원으로 이용되는 우물 .....	72
[그림 3-16] 생활용수공급원으로 이용되는 우물 .....	72
[그림 3-17] 방치된 빗물탱크 .....	73
[그림 3-18] 민박에 설치된 빗물탱크 .....	73
[그림 3-19] 지붕 빗물받이와 흠통 .....	73
[그림 3-20] 빗물흠통과 빗물탱크 .....	73
[그림 3-21] 대상지 분석의 종합 .....	76

[그림 3-22] 대상지 분석의 종합 맵핑 .....	77
[그림 4-1] 계획의 방향 .....	78
[그림 4-2] 우전마을 수환경 계획 .....	84
[그림 4-3] 집수역 2 수환경 계획 .....	86
[그림 4-4] 집수역 6 수환경 계획 .....	87
[그림 4-5] 집수역 3 수환경 계획 .....	88
[그림 4-6] 집수역 1 수환경 계획 .....	89
[그림 4-7] 집수역 4 수환경 계획 .....	90
[그림 4-8] 집수역 5 수환경 계획 .....	91
[그림 4-9] 집수역 외 지역 수환경 계획 .....	92
[그림 4-10] 옥외용 스타일리시 탱크 .....	95
[그림 4-11] 모래치의 수순환 .....	97
[그림 4-12] 포장된 모래치 .....	97
[그림 4-13] 우전리 모래치 .....	97
[그림 4-14] 우전마을 오픈 배수로 현황 .....	98
[그림 4-15] 개방형 보행로 배수로 계획 전 · 후 .....	99
[그림 4-16] 외암마을 오픈 배수로 .....	99
[그림 4-17] 우전마을 콘크리트 배수로 현황 .....	100
[그림 4-18] 콘크리트 도로 배수로 계획 전 · 후 .....	100
[그림 4-19] 우전마을 담장 현황 .....	101
[그림 4-20] 구례 운조루 싸리담장 .....	101
[그림 4-21] 수벽담장 .....	101
[그림 4-22] 담장 계획 전 · 후 .....	102
[그림 4-23] 집수역 2 표면 생활하수 유출 .....	102
[그림 4-24] 깃발 커뮤니티센터 배치도 .....	104
[그림 4-25] 깃발 커뮤니티센터 수환경 계획 .....	105
[그림 4-26] 깃발 커뮤니티센터 단면 모식도 .....	106
[그림 4-27] 깃발 커뮤니티센터 수환경 계획 단면 모식도 .....	106

# 제 1장 서론

## 1절 연구의 배경 및 목적

### 1. 연구의 배경

우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸여 있고 3,201개에 달하는 도서가 남서해안을 중심으로 분포되어 있다. 도서지역은 예로부터 지리·지형적 특성상 물이 부족한 지역으로 행정안전부에서 1988년부터 10년 단위로 수립해온 종합개발계획을 바탕으로 급수·전기시설 등 생활 기반시설을 확충해 왔다. 하지만 개발의 속도가 내륙지에 비해 느리고 시설의 노후화는 빠르게 진행되어 여전히 생활기반이 안정적으로 갖춰지지 못한 도서가 많아 지역주민에게 불편함을 주고 있다.

도서지역에서 이용되는 용수공급방법으로는 지표수 이용, 지하 관정 개발, 해수담수화와 빗물관리가 있는데 저수지와 지하 관정 개발, 해수담수화 기술은 경제적 측면에서 설비와 유지에 비용이 많이 들어 투자가치가 비교적 떨어지는 소규모 도서에서 활용되지 못하고 있고, 설치 후에도 전문가를 통한 관리가 잘 되지 않아 운영이 중단되는 등의 문제가 있다. 또 저수지와 지하 관정 개발은 대규모 개발이기 때문에 생태 환경에도 부정적인 영향을 끼칠 수 있다. 반면에 빗물관리를 통한 용수공급방법은 분산식 시스템을 도입했을 경우 설비나 유지비용이 상대적으로 적고 생태계를 해치지 않는 선에서 이용될 수 있어 아직 청정 지역인 도서지역의 환경을 보존할 수 있어 적합하다. 또 빗물관리 시스템의 경우 비전문가인 주민도 물 관리에 적극 참여할 수 있어 지역 커뮤니티를 활성화 시킬 가능성이 있다.

다음으로 대부분의 도서지역에서는 단일 용수공급원만을 확보하고 있는데, 이에 따라 용수공급원이 그 기능을 상실하게 되면 주민들의 식수 공급이 전면

중단되는 사태가 발생하게 된다<sup>1)</sup>. 비상시 대체 공급 방법으로는 예전에 쓰던 지하관정이나 마을저수지를 이용하는데 지속적인 관리의 부재로 수질이 좋지 않고, 지하수의 경우 시간이 지남에 따라 섬을 둘러싸고 있는 담수렌즈가 알아져 간수화 될 우려가 있다. 연륙교나 선박을 통해 생활용수나 식수를 나르는 방법도 이용하고 있는데 이 또한 기상변화에 따라 많은 변수가 있어 불안정하다.

또, 최근 낮설고 새로운 관광을 선호하는 관광행태에 따라 계속 증가하고 있는 도서지역 관광객의 수도 용수공급에 큰 영향을 주고 있다. 도서지역은 지리적으로 접근이 불편함에 따라 개발이 더디어 훼손되지 않은 청정자연과 생태계를 보여주고 있고, 또 섬마다의 독특한 역사, 생활경관과 문화를 가지고 있어 자연환경과 인문환경 모두 새로운 관광객들의 호기심을 끌고 있다. 이에 따라 각 도서는 도서마다 다른 지역 자원을 적극 활용한 다양한 테마를 주제로 관광개발계획을 수립, 진행 중에 있다.

행정안전부에서는 2008년 ‘매력 있고 살기 좋은 섬’을 위한 3차 종합개발계획을 수립하였는데 17년까지 진행 될 이 계획에서는 총 260개의 크고 작은 도서를 지정하여 관광자원형, 문화유적형, 농업자원형, 수산자원형, 체험형 등 5개의 유형으로 분류하여 계획하고 있다. 특히 관광자원형은 166건(63.8%)으로 가장 많은 비중을 차지하고 있고 다음으로는 수산자원형이 63건(24.2%)이다. 2차 종합개발계획에서는 전도서지역에 생활하는 주민을 위해 생활기반과 생산기반을 확립하여 지역 낙후성을 해소하는 통합적 성격의 계획이었다면 이번 3차 계획에서는 도서 개발 방향이 각 도서의 특성에 맞는 특화된 관광활성화와 지역주민 소득 향상에 집중하고 있다는 것을 보여준다.

하지만 이러한 도서지역 관광개발의 바람은 증가하는 수요에 대한 충분한 기반시설의 확충과 개발 방법, 지속성에 대한 고려가 부족한 채로 진행되고 있어 관광지로 개발 후 주민들의 생활환경을 위협하거나 관광객의 만족도를 크게 떨어트릴 수 있다. 특히 도서지역 관광이 주로 봄, 여름계절에 집중되기

---

1) 문유리, 강연실, 박남식, 『도서지역 용수공급체계에 관한 고찰』(한국환경정책·평가연구원, 2009) p.20

때문에 급격한 물 수요의 증가를 안정적으로 공급하기 위해서는 관광객의 집중수요를 만족하는 두 개 이상의 공급원을 계획하여 확보하고 있는 것이 안전하다.

또한 지역과 지역주민들에 대한 충분한 고려와 준비 없이 투자가치와 이윤에 따라 획일적인 대규모 관광지 개발이 진행되어 그나마 외면되어 잘 보존되어 왔던 생태환경과 지역문화를 파괴하고 지역주민과의 갈등을 유발하고 있다. 그러므로 계획과 개발 이전에 도서지역의 자연환경과 인문·사회 환경을 잘 살펴 지역 생활 인프라와 더불어 친환경적이고 지속가능하며 지역주민들과 소통할 수 있는 관광개발계획을 세울 필요가 있다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 첫째, 빗물관리 시스템을 통해 불안정한 도서지역의 용수공급을 안정화하는 것이다. 현재 대상지에서는 지역 주민의 라이프스타일 변화와 관광객의 수요에 따라 증가한 물 수요를 단일 용수 공급원인 광역상수도에 의존하고 있는데 수원과의 먼 거리, 관망의 노후화로 인해 공급이 불안정하다. 따라서 빗물관리 시스템을 통해 on-site 보조용수공급원을 확충해야 한다.

둘째, 개발로 인해 파괴된 지역의 수환경을 개선하고자 한다. 도서지역 관광개발의 붐은 지역의 경관을 바꾸고 환경에 악영향을 미치고 있다. 특히 대지의 불투수층 증가는 자연적인 침투와 배수, 증발 등을 억제해 수순환에 문제를 일으키고 있다. 빗물의 집수와 정화, 자연 침투 시스템을 기반으로 수순환을 회복하고 지역의 수환경 요소들을 복원하면 개발로 인한 수환경의 부정적 변화를 완화 할 수 있다.

셋째, 지역주민 참여형 빗물관리 계획을 수립하여 지역의 아이덴티티를 확립하는 것이다. 내륙지역과 다르게 물이 부족한 환경에 따라 섬 지역 주민들에게 나타나는 물을 소중하게 사용하는 라이프 스타일과 빗물 활용 요소의 수환경설계를 통해 이를 그 지역의 관광테마로 특화하고자 한다. 주민들의 적극

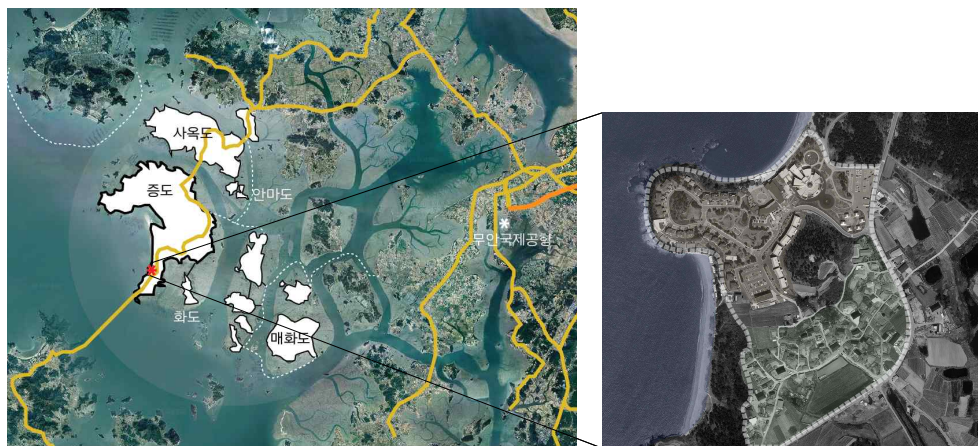
적인 빗물 관리 노력과 관심을 통해 계획이 유지·관리될 수 있어 마을 커뮤니티에 활력을 줄 수 있다.

결과적으로 주민의 참여로 지속가능하고 환경적으로 생태계에 자극을 주지 않는 빗물관리 시스템을 통해 지역의 생활용수와 관광객의 집중 물 수요를 보조적으로 충당할 수 있는 용수공급원을 확보한다. 또, 이 시스템의 환경설계를 통해 수환경을 회복함으로써 주민의 생활환경을 개선하여 삶의 질을 높이고, 관광객에게 다양한 볼거리를 제공하여 만족도를 높이하고자한다.

## 2절 연구의 범위

### 1. 공간적 범위

본 연구의 설계 대상지는 전라남도 신안군 증도면 우전마을이다. 증도는 목포시에서 북서쪽으로 51km 해상에 위치하며 북쪽에 사옥도와 임자도, 남쪽에 자은도와 암태도가 있다. 원래 대조리·우전리를 구성하는 대조도와 별개의 섬이었으나 두 섬을 잇는 제방이 축조되고 그 사이에 대규모 염전이 개발되면서 하나의 섬으로 통합되었다. 총 면적은 28.16km<sup>2</sup>, 인구는 2,070명이며 과거 물이 귀한 섬이라 하여 시루섬으로 불렸다.



[그림 1-1] 연구 대상지

증도의 남쪽에 위치한 우전어촌마을은 인구 225명, 113가구로 과거에는 80% 이상 어업에 종사하다가, 현재는 대부분의 주민들이 농업에 종사하고 있다.

2006년 근처 엘도라도 리조트의 오픈으로 관광객의 수요가 있어 최근 3-4년간 외부인이 운영하는 펜션이 마을 내에 성황하고 있다. 증도는 제 3차 도서개발 10개년 계획에 지정되었고 관광도서로서 꾸준히 개발 될 계획에 있으며, 최근 미디어에도 여러 번 소개되어 앞으로 관광객은 더 늘어날 것으로 보인다.

## 2. 내용적 범위

도서지역에 보조 용수공급 기반시설로서 친환경적이고 지속가능한 빗물관리 시스템을 제시함과 동시에 주민에게는 삶의 질 향상, 관광객에게는 만족감을 줄 수 있는 수환경 계획, 마스터 플랜을 제안한다.

빗물관리 시스템은 집수와 정화, 침투와 활용의 과정으로 연결되어 순환구조를 가지고 있다. 시스템 활용의 목적을 보조용수공급원, 수순환 회복, 친수 커뮤니티 공간의 회복으로 나누어 내용적 범위를 정하고 대상 요소들을 분류하였다.

[표 1-1] 대상지 목적별 내용의 범위

목적	내용적 범위	수환경 요소
<b>보조용수공급원</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주 용수공급원인 광역상수도 이외에 대상지 내에서 사용할 수 있는 보조용수공급원을 개발하여 물 공급의 안정성을 확보</li> </ul>	빗물탱크 빗물받이, 홈통 모래치 우물 빗물놀이터
<b>수순환 회복</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발로 인해 파괴되었던 수순환을 회복하여 수환경을 개선하고 생태계를 복원</li> <li>- 지역 자산인 모래치를 복원</li> </ul>	모래치 배수로 담장
<b>친수 커뮤니티 공간</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과거 마을의 생활관습을 회복하고 친수공간을 통해 생활환경을 개선</li> <li>- 마을의 아이덴티티 정립에 기여</li> </ul>	모래치 도랑 마을우물

### 3절 연구의 방법

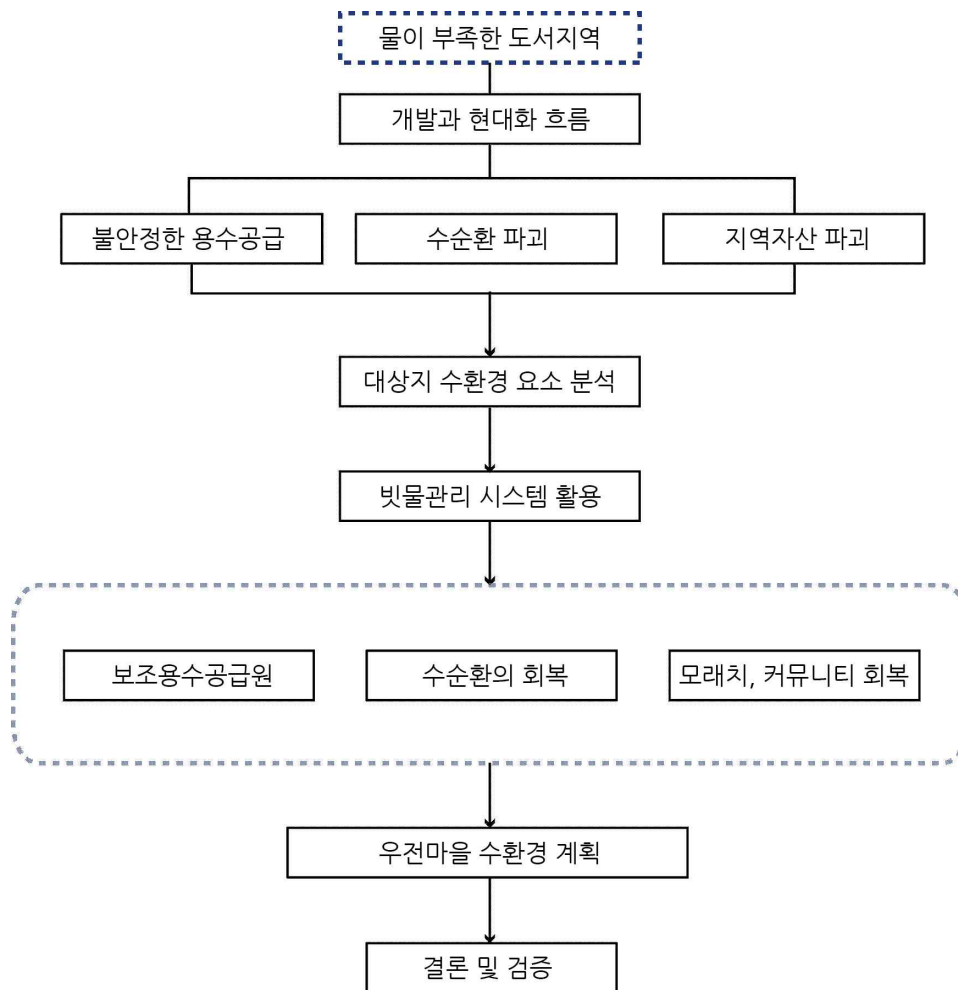
연구의 흐름은 물이 부족한 도서지역의 용수공급, 빗물관리 시스템을 통한 수자원 관리방법을 고찰하고 도서지역의 관광개발 계획을 살펴본다. 도서지역 수환경 요소의 분석과 빗물 활용 사례연구를 토대로 대상지를 이해하고 분석하여, 대상지 공간별 설계전략을 통합한 마스터플랜 제안으로 진행된다.

연구의 방법은 먼저 선행연구 고찰을 통해 기초조사를 진행하고, 지속가능한 용수공급방법인 빗물관리 시스템과 도서지역 수자원 활용 현황, 도서관광 개발계획의 문헌연구 및 사례연구를 통해 이론적 바탕을 세우고 시사점을 찾는다.

현장연구로는 지역 전문가와의 인터뷰를 통해 대상지의 용수공급 현황과 문제점을 파악하고 대상지 답사를 통한 지역주민들의 설문과 인터뷰로 생활환경과 관광개발로 발생한 수환경과 수체계의 문제점을 심층적으로 파악한다.

마지막으로 문헌연구와 현장연구를 바탕으로 대상지에 대한 최종 계획안을 제시하고, 실현가능성을 정량적 분석을 통해 검증한다.





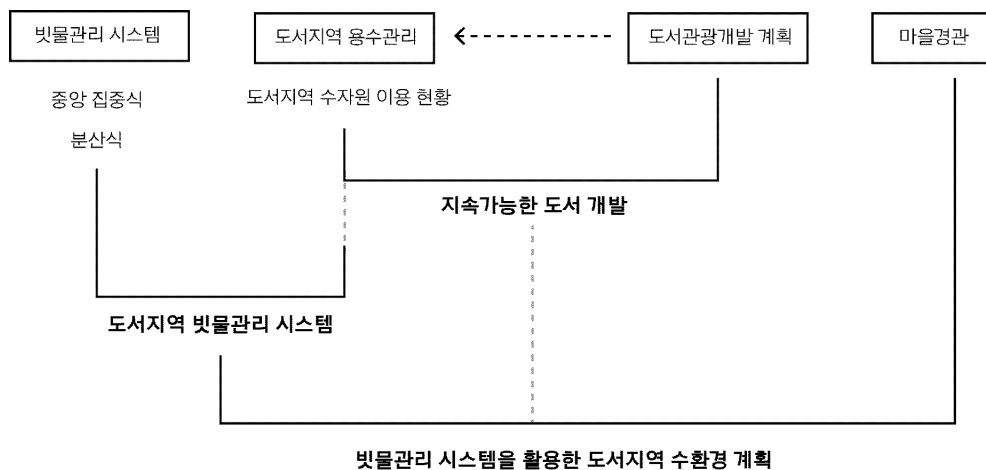
[그림 1-2] 연구의 흐름도

## 4절 선행연구 고찰

### 1. 관련 선행연구의 흐름

빗물관리 시스템에 관한 연구는 중앙집중식과 분산식으로 분류되어 연구되었고 최근 들어 환경에 긍정적이고 더 안정적인 분산식이 선호되고 있다. 대부분의 연구는 도시지역의 유출수 제어를 위한 시스템에 집중하고 있다. 도시 지역 수자원 활용 시스템 측면에서는 지리적 특성상 고질적인 물 부족 문제가

있는 만큼 심도 깊게 연구되고 있었다. 도서지역 관광 개발 계획에 관한 연구는 최근 들어 에코투어리즘의 개념에서 개발 후에도 본래의 도서지역이 가지고 있던 생태와 환경을 보존할 수 있는 지속가능한 계획에 주목하고 있다. 또 관광개발로 인한 지역주민과의 갈등문제는 다양한 조건과 대상지를 바탕으로 연구되고 있는데 특히 마을경관과 환경의 변화와 훼손이라는 문제의 해결방법으로 소통적 주민참여 환경설계를 제안하고 있다. 앞의 이슈들을 통합하는 본 논문을 위해 친환경적인 도서지역 용수공급방법, 마을의 수환경 회복에 관한 선행연구를 고찰하여 연결성을 찾으려 하였다.



[그림 1-3] 선행연구 흐름도

먼저, 분산식 빗물관리에 대한 연구의 경우 주로 도서지역을 대상으로 하고 있는데 기존의 방식인 중앙집중식 빗물관리의 문제점을 지적하고 기후변화나 이상기상현상으로 인한 도서지역의 홍수와 침수 피해를 방지하는 것이 주된 목적이다. 또 심재웅(2013)의 논문에서는 빗물관리는 도시개발로 인해 단절되었던 물 순환을 회복하여 건강한 물 환경을 조성하는 데에 목표가 있다고 하고 있다. 이 외에도 빗물관리는 한무영(2011)의 여러 단행본을 통해 그 의의와 중요성이 강조되고 있으나 우리나라 사례의 경우 대부분이 도서지역을 대상으로 하고 있고 빗물관리에 대한 범위가 토목이나 기술에 국한되어 다뤄지는 한계를 가지고 있다.

도서지역은 예로부터 물 부족에 시달려 왔고 대규모 개발을 하기에는 공간적, 경제적으로 맞지 않아 외면되어 왔다. 도서지역 주민 중 29%정도만 상수도 공급을 받고 있는 것으로 나타났고, 섬 지역 주민들은 갈수기에 선박으로 용수문제를 해결할 정도로 수자원 공급이 불안정하고 열악하다. 문유리 외(2009)의 논문에서는 용수공급방법이 지역 특성과 용수공급원의 특성 모두를 고려하여 수립되어야 하고 전문적인 관리와 지역주민의 물 관리 참여가 지속성을 높여준다고 하고 있다. 문유리 외(2010)의 논문에서는 저수지이용, 지하수이용, 해수담수화, 빗물관리 등 현재 도서지역에서 이용되고 있는 용수공급방법의 장단점을 분석했는데, 특히 빗물관리는 저비용·저에너지 기술로 친환경적이고 지속가능한 물 관리의 방안으로 소개했다. 빗물이용은 생활용수부터 관개용수, 소방용수, 음용수로까지 쓰일 수 있어 활용도가 높은 장점이 있고 비전문가인 주민들도 물 관리에 직접 참여할 수 있어 지속성이 높다. 문유리 외(2008)의 해안지역 지하수 수자원에 관한 연구에서는 도서지역 지하수 이용으로 인한 생태계의 변화와 해양오염을 우려하고 있고 안정적이고 충분한 용수 공급을 위해서 다른 수자원과의 통합관리와 용수공급원의 이원화를 제안하고 있다. 하지만 수자원 관리 시스템의 효율성과 효율에 대한 정량적 검증에 연구가 집중되어 시스템이 도서지역 안에 설치되었을 때의 미관에 대한 고려가 없고, 경관 안에서 어떻게 구현될 수 있는지에 대한 연구가 부족하다.

주민 참여를 통한 마을 경관계획에 관한 연구의 경우 소통적 행위로서의 환경 계획의 중요성을 강조하고 있다. 김연금(2003)은 연구에서 전문가로서의 역할과 주민들의 사고방식에 있어 상호 주관성을 인정하고 이해를 통해 주민들이 직접 공간 계획에 참여하는 것이 의미 있다고 말하고 있다. 이를 위해서는 듣기, 목적설정, 분석과 자료목록 작성, 커뮤니티 개입, 종합, 계획 그리기, 발전시키기, 평가하기 등의 과정을 거치며 주민의 참여를 증진시켜야 한다고 하고 있다. 주민 참여형 경관설계는 지역주민과의 의견을 적극적으로 교환하고 발전시킴으로써 상향식 개발을 이뤄낼 수 있다는 점에서 긍정적이지만 각 커

뮤니티의 성격과 상황에 따라 결과와 효과가 다르게 나타난다는 한계를 가진다.

마지막으로 도서관광개발에 관한 연구는 2008년 제 3차 도서개발계획이 발표된 이후로 활발하게 진행된 것을 볼 수 있다. 구호 외(2009)의 연구에서는 대상지를 8개의 공간특성 분석 지표를 통해 분석했는데 특히 역사·문화·생태 관광자원의 분포도를 통해 이를 이용한 생태관광의 구체적인 방안과 프로그램을 제안하였다. 2010년과 2011년에는 진행되고 있는 섬 관광개발의 문제점을 지적하고 보완방안을 제시하는 논문이 다수 보여 지는데, 특히 3차 개발계획에 결여된 소프트웨어의 고려를 지적하고 있다. 이승우(2011)와 김준(2011)은 우리나라 섬이 가지고 있는 고유한 문화, 자연경관, 생태적 갯벌 등 특이성을 적극 활용하여 차별되고 세분화된 전략을 세워야 한다고 제안하고 있다. 섬 관광에 대한 여러 연구들의 공통점은 섬의 특이한 자연·인문환경을 적극적으로 전략적으로 이용하고, 지속성을 위해 지역사회커뮤니티를 활용을 제안하는 것이다. 하지만 제시한 전략들이 어떻게 공간 안에서 작용할 것인지에 대한 제안이 부족하고 관광객의 만족도에 집중한 결과, 지역주민들의 생활환경 개선이나 삶의 질 향상에 대한 고찰이 다소 부족하다.

## 2. 시사점 및 차별성

본 연구에서는 선행연구들의 한계점인 빗물관리 및 활용 시스템의 공간과의 연계성과 개발전략, 시스템을 이용한 수환경 개선에 집중하고자 한다. 또 선행연구에서 강조된 지역커뮤니티의 참여율을 높이기 위해 주민들도 물 관리에 적극 참여할 수 있는 계획안을 제안하고자 한다.

이를 위해 전라남도 신안군 증도면 우전마을을 대상으로 빗물관리 시스템, 특히 빗물 활용을 위한 수환경 계획을 통해 도서지역 관광개발로 인한 물 부족을 해소하고 단절된 마을의 수순환을 회복하고자 한다. 대상지의 공간 구성을 면밀히 살펴보고 공간유형에 따라 빗물 관리 시스템을 다르게 계획하고 환경 설계를 통해 우전마을이 주민에게 살기 좋은 섬마을, 관광객에게 매력 있

는 관광지로 도약할 수 있게 하고자 한다.

## 제2장 이론적 고찰

### 1절 빗물관리 시스템

#### 1. 집중식·분산식 빗물관리

빗물은 1900년도 들어 상수도 시설이 개발된 이후 줄곧 치수해야할 대상으로 여겨지며 특히 도시화가 진행되면서 도시 내 불투수 면적이 넓어짐에 따라 홍수를 일으키는 주범이 되어 해결해야 할 골칫거리가 되었다. 하지만 최근 기후변화로 인한 물 부족 현상으로 무한할 줄 알았던 수자원에 대한 경각심이 생겨나면서 하늘에서 공짜로 내리는데다 깨끗하기 까지 한 빗물을 대체 수자원으로서 생활용수로 이용하려는 노력들이 생기고 있다. 상수도 보급률이 100%에 가까운 도시에서도 빗물의 재이용은 친환경적이고 지속가능한 기술로서 관심을 끌고 있으며 물재이용 계획과 빗물이용에 관한 조례가 지정되어 운영되고 있다.

빗물이용을 위한 빗물관리법은 크게 두 가지로 연구되고 있는데, [표 2-1]과 같이 중앙집중식 관리와 분산식 관리가 있다.

[표 2-1] 집중식·분산식 빗물관리

분류	중앙집중식 빗물관리	분산식 빗물관리
전개방식	하향식 (유역 → 단지)	상향식 (건축, 단지 → 지역, 도시)
계획목표	개발 후 침투유출량 제어	개발 전·후 유출량 변화 최소화
주요가치	수해방재	수순환과 수환경의 회복
주요시설	빗물펌프장, 우·하수관거, 저수지, 댐 등	소규모 침투·저류 시설, 저류연못, 지붕녹화 등
한계	대규모 개발과 그에 따른 비용, 생태환경 파괴	집중 호우 시 효율 감소

자료 : 심재웅(2013), 공공시설 빗물 이용 실태조사 및 발전방향, p.32를 바탕으로 재구성

중앙집중식관리는 빗물펌프장이나 대규모 빗물탱크 같은 저류시설을 만들어 많은 용량의 빗물을 한꺼번에 모아 유출속도를 늦추고 일부 재이용하는 방법이다. 하지만 빗물을 모을 수 있는 용량에 한계가 있어 이상기후나 집중 호우에 유연한 대처가 어렵다. 또 많은 양을 빗물펌프장 등 한 곳에 모으기 때문에 저류지로 흘러오는 동안 수질이 악화될 가능성이 높다.

분산식 관리는 소규모 빗물탱크나 옥상정원, 빗물공원 등의 설계를 통해 빗물을 모으는 방식을 공간에 따라 다양화하고 사이트에서 바로 받아 사용할 수 있도록 한 시스템으로 빗물의 오염도가 낮아 간단한 필터링을 통해 바로 용수로 사용할 수 있다. 용량이 환경에 맞게 다양하게 변화할 수 있어 이상기후에도 대응할 수 있고, 소규모 개발방식과 물 관리의 용이성으로 주거지부터 공공시설, 도시부터 도서지역까지 개발 대상지의 선정이 자유롭다. 또한 중앙식과 다르게 공간을 유형화 하여 관리 시스템을 다르게 설계하거나 지역의 특성을 적극 반영한 시스템 설계로 경관에 대한 고려를 포함하는 방향으로 발전되고 있어 물 공급이라는 1차적 목적 이외에도 생활경관의 증진을 기대할 수 있다.

분산식 빗물관리는 미국과 유럽, 일본 등 세계적으로 활발하게 연구되고 있고 그 개념이 저부하형 개발인 LID (Low Impact Development) 또는 최적관리기법 BMPs (the Best Management Practices)로 정리되고 있다. 독일에서는 예로부터 빗물세를 도입하는 등 빗물의 처리와 재이용에 대해 적극적인 연구와 정책들이 수행되고 있다.<sup>2)</sup>

유네스코에서 정의한 수자원 관리의 4가지 구성요소인 ‘합리적 분배, 사용, 제어, 수자원 보존’을 통해 분산식 빗물관리와 이용을 검증해 보았을 때 먼저 빗물은 누구에게나 같은 조건으로 내리는 것으로 공평하게 배분되고 있으며, 관리 시스템의 도입으로 각 가구마다 일정 용량의 빗물 통을 설치하고, 공공시설과 용지에는 옥상정원과 빗물공원 등을 설계하여 누구나 사용할 수 있도록 계획할 수 있다. 또 깨끗하기 때문에 잡용수부터 식용수까지 이용될

2) 이태구, 한영해. “공동주택단지 개발에서의 분산식 빗물관리 목표량 설정, 택지개발사업지구 내 단지를 대상으로” 『한국생태환경건축학회 논문집』, 6(3), 2006, p.28

수 있어 사용 범위가 넓으므로 합리적으로 사용될 수 있는 방법이라고 할 수 있다. 빗물을 관리하고 제어하는 것은 설치된 빗물통의 필터를 교체하는 등, 정기적 교육을 통해 주민이 스스로 충분히 할 수 있는 범위의 관리법이다. 마지막으로 빗물을 모아 생활용수로 사용할 경우 생활용수의 40%를 대체할 수 있어 수자원을 절약할 수 있으므로 수자원 보존에도 기여할 수 있다.

과거 도시지역과 도서지역의 빗물관리 목적은 각각 홍수방지와 용수확보로 서로 다르고 관리 방법 또한 도시지역에서는 토목기술을 이용한 치수법을 사용해 왔다면, 도서지역에서는 춤향과 같은 전통적이고 유기적인 방법을 사용해오다 환경오염과 현대라이프스타일의 반영으로 더 이상 쓰지 않게 되었고 이로 인해 현재 도서지역에 맞는 빗물관리 조례나 계획이 부재하다. 하지만 빗물관리의 중요성과 미래 수원으로서의 활용가능성을 고려했을 때 앞으로는 빗물관리 시스템이 각 지역의 특성과 규모에 맞는 지속가능하고 환경 친화적인 방법으로 개발되어 활발하게 이용되어야 할 것이다.

## 2 분산식 빗물관리 시스템의 국내외 사례

### - 스웨덴 말뫼 : Eco-district

스웨덴 말뫼의 아우구스텐보르그(Augustenberg, Malmö, Sweden)는 스웨덴 남쪽에 위치한 인구 300,000명의 도시이다. 이 도시는 과거 스웨덴의 3번째로 큰 도시이자 산업단지 였으나, 1970년대 선박회사와 섬유산업이 문을 닫게 되면서 발생한 여러 사회문제를 해결하기 위해 1980년대부터 친환경적인 도시로 개발되었다. 이 도시의 가장 큰 문제점은 증가하는 불투수면적과 점토질 토양, 용량이 작은 배수관로에 의한 침수피해였고, 이를 해결하는 것을 가장 큰 목적으로 두었다. 이를 해결하기 위해 도시 내에 11,000m<sup>2</sup>가 넘는 지붕 면적을 녹화하여 물을 집수할 수 있게 했다. 천천히 지붕에서 흘러 내려온 물은 바로 레인가든으로 흡수되어 정화, 집수되었다가 배수로를 통해 최종 빗물 처리장으로 흐르게 된다. 기술적인 시스템으로 침수피해를 막고 이를 아름답게 조성하여 친수공간을 제공함으로써 마을의 주민들에게 다양한 수공간과 커뮤니티



니터공간을 만들어 주었다.



[그림 2-1] Augustenborg, Malmö  
자료 : <http://www.extern-landscape.de/>

- 독일 베를린, 마르찬 (Marzahn, Berlin, Germany) : Bio-swale

독일 베를린 마르찬(Marzahn, Berlin, Germany)의 요하힘 링겔나츠 지들링 (Joachim-Ringelnatz-Siedlung) 주거단지에서는 빗물을 선형수로 통해 관리하고 있는 것을 볼 수 있다. 이 선형 수로는 빗물 통에서 빗물 통, 빗물 통에서 연못으로 이어지며 연결고리 역할을 하고 있다. 이 수로는 강우 시에는 물이 흘렀다가 그 후에는 말랐다가를 반복하며 빗물이 없을 때에도 아름다운 경관으로 남을 수 있도록 디자인 되었다. 빗물통의 용량을 초과하여 흘러내린 물은 수로를 통해 단지의 이곳, 저곳을 돌며 조경지역에 관수로도 활용되고 있다. 빗물관리 시스템에 경관설계가 연계되었을 때 본래의 목적인 환경보존과 삶의 질, 만족감을 높여주는 경관관리도 함께 달성할 수 있음을 알 수 있다.



[그림 2-2] Joachim-Ringelnatz-Siedlung, Marzahn  
자료 : <http://sagacitymovie.org/tag/water-management>

## - 충남 아산신도시

아산신도시는 2012년 국내 최초로 도시 전체에 시범적으로 분산식 빗물관리 시스템을 설치하여 에너지절약형 친환경도시로 조성되었다. 분산식 빗물관리 시스템을 도입하여 물 순환 환경을 복원하면 깨끗한 수자원을 확보할 수 있고 미기후를 조절해 도심열섬현상을 낮추고, 우수 유출량을 최대 38%까지 감소시킬 수 있다. 빗물침투시설과 빗물이용시설을 설치하고 수치분석을 통한 유지관리 계획을 수립하여 효율을 높이고 있다. 빗물 시설은 도로, 주차장, 일반 주거지, 공원과 더불어 아산신도시의 모든 조성공사에 반영된다.<sup>3)</sup>



[그림 2-3] 아산신도시 분산식 빗물관리시설 개념도

자료: [http://www.daejeonilbo.com/news/newsitem.asp?pk\\_no=1036407](http://www.daejeonilbo.com/news/newsitem.asp?pk_no=1036407)

## 2절 빗물이용 현황

### 1. 국내 빗물이용

우리나라 빗물이용시설에 대한 법규는 환경부와 국토해양부에서 담당하고 있으며 환경부에서는 빗물이용시설의 대상과 설치에 대한 규정이 있으며 국토

3) 인상준, “분산식 빗물관리 시스템 전국 최초 도입,” 『대전일보』 (2012년 11월 30일), [http://www.daejeonilbo.com/news/newsitem.asp?pk\\_no=1036407](http://www.daejeonilbo.com/news/newsitem.asp?pk_no=1036407)

해양부에서는 신축 주거단지 또는 신도시를 위한 빗물 우수지와 저류지 설치에 대한 제안을 하고 있으며 이외 각 지방자치단체에서 자치법규를 가지고 있기도 하다.<sup>4)</sup> 제주지도 빗물이용 시설과 설치대상에 대한 시책이 있다.

환경부에서는 2010년, 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법」을 제정·공포 하였고 이에 따라 빗물이용에 관한 제도적 기반이 마련되었다.<sup>5)</sup> 법에서는 지붕 면적이 1000㎡ 이상인 공공시설의 빗물이용시설 의무설치, 단지개발이나 도시개발 시에 중수도 시설의 의무설치 등을 규정하고 있다. 물 재이용 기본계획은 10년 단위로 수립되고 2014년 현재 2011년에 세워진 10개년 계획을 진행 중에 있다. 이를 시작으로 서울시부터 각 자치단체들이 물 재이용을 위한 조례를 제정하였고 현재 서울특별시, 대전광역시, 광주광역시에서 빗물이용을 위한 빗물관리 조례를 가지고 있다.

국토 해양부에서는 빗물관리를 통해 도시의 파괴된 물순환의 회복을 통해 이상기후와 수자원 부족 문제에 적극적으로 대응하기 위한 방안 등을 제시하고 있다. 신도시의 경우 분산형 빗물관리 시스템을 도입하도록 하여 2012년 아산신도시를 시범지역으로 적용하였다.

제주시에서는 「제주도 국제자유도시 특별법 시행조례개정안」을 통해 빗물 이용시설과 설치대상 등을 규정하고 있는데, 일정규모 이상의 골프장, 관광단지 또한 토지의 형질변경이 수반되는 시설물을 의무적 설치대상으로 농·축·임·수산업용 비닐하우스와 온실, 지붕 면적이 넓은 공장·창고·학교·관람장 등의 공공시설을 권장 대상으로 지정하고 있다.

## 2. 일본의 빗물이용

일본의 경우 도서지역이라는 지리적 특성 때문에 빗물이 전통적으로 활용되어 왔고 이에 대한 연구도 활발하게 진행되어 왔으나 아직 빗물이용에 직접 관련된 법규나 조례는 부재하다. 빗물활용에 대한 보조금은 지역별로 차이가 있고, 주로 빗물 저류 시스템과 침투 설비에 보조금을 지원해 주고 있다. 일

---

4) 심재웅, 앞에 든 논문, p.25

5) 심재웅, 같은 논문, p.25

본에서는 개인주택과 상업공간에서부터 마을단위의 커뮤니티 또 시 전체에 이르기까지 다양한 스케일의 빗물이용 사례를 살펴볼 수 있다. 빗물의 이용은 주로 용수공급이고 도시 지역에서는 유출수 제어를 통한 홍수 방지, 하수 부하 절감, 지하수 함양 등의 효과를 위해 사용된다. 6)

- 스미다 시(Sumida City)의 빗물 이용

스미다시 시청에서는 5000㎡의 집수면을 통해 빗물을 차집하고 있고 지하에 1000㎡의 빗물 저장탱크를 설치하였다. 저장된 빗물은 건물 내 화장실의 용수로 사용되고 화장실 용수의 50%를 대체하고 있다. 7)

스미다시의 이치테라-코토토이(Ichitera-Kototoi) 지역의 생태도로 아래에는 10톤 규모의 빗물저장탱크가 설치되어 있고, 이를 활용하기 위해 수동펌프를 설치하였다. 지역 사람들은 이 물을 정원수 혹은 긴급 시에는 소방용수로 사용하고 있다. 이러한 개념은 일본에서 전통적으로 사용하던 천수존(天水尊)에서부터 유래한 것인데 천수존이라는 말은 하늘에서부터 내려온 축복인 빗물을 모아 놓은 탱크를 의미한다. 8) 일본에서는 이 외에도 농촌지역에서 마을만의 특색 있는 빗물이용 규칙을 만들어 깨끗한 빗물을 생활 속에서 공평하게 사용하는 모습도 찾아볼 수 있다.

### 3. 독일의 빗물 이용

독일은 세계적으로 가장 빗물을 잘 이용하고 이를 적극적으로 정책으로 추진하고 있는 빗물 이용의 선두주자이다. 독일은 본래 지하수를 주된 용수공급원으로 사용하고 있으나, 빗물을 사용하고 관리함으로써 지하수를 보존하고 그 수위를 조절하고 있다. 독일에서도 마찬가지로 주로 정원 용수, 화장실 용수, 세탁용수 등 생활용수로 빗물을 사용하고 있다. 독일에서는 다양한 빗물 관리 시스템의 기술을 보유하고 있어 빗물이용에 안정성을 확보하였고, 시스

6) 한무영, 『빗물수집 및 활용기술에 관한 연구』(서울대학교·환경부, 2004) p.13

7) 한무영, 같은 연구보고서, p.14

8) Group Raindrops, 한무영 (역), 『빗물을 모아쓰는 방법을 알려드립니다』(충남:그물코, 2009), p. 16

템 이용의 범위를 확장하여 여러 분야에서 적용 가능 하도록 연구를 진행하고 있다. 독일에서는 빗물세 등 정책과 법규가 있고, 빗물이용 시설물도 관련 법규가 제정되어 있다.

[표 2-2] 빗물이용 시설물 관련 법규

- 빗물이용시설물을 설치할 때에는 가정용 하수배출 시설물의 자격요건을 충족시켜야 한다.
- 빗물이용시설물 설치시에 상수관과 직접 연결하여서는 안된다. 이는 음용수가 오염될 가능성을 배제하기 위해서이다.
- 빗물 저장조에 상수관을 연결시킬 경우, 빗물이 상수관으로 역류하지 않도록 해야한다.
- 빗물이용 시설물의 유입, 유출부는 즉시 인식할 수 있도록 표시를 해야한다. 어린이들이 오용하지 못하도록 주의해야한다.
- 빗물이용시설물의 모든 책임은 시설운영자가 지며, 음용수로 사용하지 않도록 주의해야한다.

자료 : 이경림 외, “우수이용 보급 방안에 관한 연구,” 『한국물환경학회·대한상하수도학회』, 2001년 4월, p.224

#### - 하노버의 엑스포 호수 (Hannover, Expo Lake)

2000년에 있었던 하노버 세계박람회장에는 빗물관리 시스템이 설치되어 빗물을 저류, 정화, 공급, 활용하였다. 또한 이러한 빗물의 순환 시스템이 조경 계획에 포함되어 아름다운 환경을 조성하는데도 반영되었다. 엑스포 호수는 빗물을 저류하는 저수지의 역할을 하는데 이곳에 저류된 빗물은 조경용수로 사용되었고, 관망으로 연결되어 화장실 용수로도 사용되었다. 이러한 시스템을 통해 5개월의 박람회 기간 동안 약 5000㎥의 상수도를 절약할 수 있었다.<sup>9)</sup>

## 4. 미국의 빗물이용

미국의 경우 과거에는 빗물을 일반적으로 사용했으나 상수도 체계가 갖춰짐에 따라 현재는 거의 이용하지 않고 있다. 그러나 태평양, 카리브해 등 해양 관광지로 각광받고 있는 섬 지역에서는 여전히 빗물의 사용량이 많다.

9) 한무영, 위에 든 보고서, p.58

- 하와이의 여러 도서지역은 심각한 물 부족과 불안정한 상수도 시스템 때문에 빗물을 주 용수공급원으로 생활하고 있다. 몇몇 도서지역에서는 생활용수 뿐 아니라 음용수로도 빗물을 사용하고 있다. 대기의 오염과 지붕면의 노후화 때문에 빗물의 수질이 악화되어 빗물의 이용에 있어 큰 제약이 되었으나 1994년부터는 군도 내의 연구소와 협업하여 보다 기술적이고 체계적인 빗물관리 시스템과 시설의 설치를 추진하고 있다.<sup>10)</sup> 특히 극심한 용수의 부족에도 불구하고 세계적인 해양관광지로 언제나 관광객이 몰리고 있어, 빗물의 효율적인 집수, 빗물 수질의 제어 또 빗물을 이용한 용수공급의 안정화 등 통합적인 빗물관리 시스템의 계획이 필요하다.

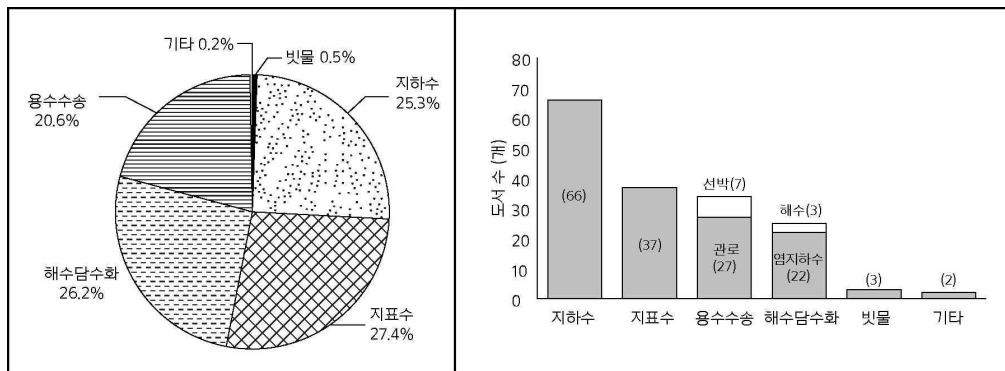
### 3절 도서지역 수자원 이용

#### 1. 도서지역 용수공급현황

도서지역은 지리적 특성상 환해성·격절성·협소성이라는 특징을 갖고 있기 때문에 지표수 개발이 어려워 내륙지에 비해 용수공급원이 불안정하다. 또 주민의 수가 적어 다양한 용수공급원이 개발되기에는 투자가치가 낮아 대부분의 섬마을이 단일 용수공급원에 의존하고 있는 현실이다. 이 때문에 가뭄과 같은 기상이변이나 돌발적으로 용수공급원에 문제가 발생하면 곧바로 대응하지 못하여 상습적인 단수나 식수난을 겪고 있다. 2008년 행정안전부의 조사에 따르면 3201개의 도서 중 유인도서인 482개에 총 82만 명이 거주하고 있는 것으로 나타났고, 이중 29%만 안정적인 상수공급원의 혜택을 받고 있고 나머지는 간이급수시설, 우물, 우수 등에 의존하고 있어 안정적인 식수원의 확보는 미비한 상태로 나타났다.

---

10) 한무영, 위에 든 보고서, p.67



[그림 2-4] 용수공급원 현황((a) 공급량 비율, (b) 공급대상도서 수)

자료 : 문유리 외(2009), 앞에 든 논문. p.19

도서지역에서는 지표수 이용을 위해 도서지역에서는 저수지를 건설해 지방 상수도 또는 마을 상수도를 통해 용수로 공급받고 있다. 하지만 도서지역의 저수지의 경우 규모가 크지 않고 수심이 얕아 부영양화 되기 쉽고<sup>11)</sup>, 전문가의 지속적인 관리가 부족하여 수질에 문제를 일으킬 수 있다. 2009년부터 환경부에서는 깨끗하고 안정적인 원수 공급을 위해 식수전용저수지 건설 계획을 진행했으나 시설단가가 높아 모든 도서가 혜택을 받기 어렵다.

다음으로 지하수 관정 개발은 깨끗한 물을 지속적으로 이용할 수 있다는 장점이 있으나 지하수 이용 가능량을 초과하게 되면 해수침투로 더 이상 쓸 수 없게 되고 환경에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 또, 지하수의 염도에 따라 처리방식이나 시설설비가 변화해야하는 어려움이 있어 관리와 비용 측면에서 불리하다<sup>12)</sup>.

해수담수화는 바닷물을 취수하여 역삼투 설비를 이용해 염분을 제거하여 먹는 물로 만드는 기술이다. 이 시설은 1996년 국토해양부가 전남 신안군 홍도에 설치한 것을 시작으로 현재는 여러 도서에서 주요 용수공급원으로 이용되고 있다. 해수담수화시설의 경우 지자체에서 운영하고 있는 곳이 많은데 유지보수비를 마을 자체적으로 부담하기가 어려워 지속적으로 운영하지 못하고 있

11) 이광식, 윤경섭, 김호일, 김형중. “농업용 저수지의 부영양화와 수질관리방안,” 『한국환경농학회지』, 2003년 6월, p.166

12) 문유리, 이민주, 김자겸, 박남식, 『도서지역의 친환경적 용수공급계획 수립방안』(한국환경정책·평가연구원, 2010) p.44

다. 설비비용의 경우 용량이 클수록 단위비용이 줄어들지만 제주시 추자도를 제외하고는 대부분 소규모로 운영되고 있어 경제적 효율을 기대하기 어렵다.

빗물이용시설의 경우 전통적 방식으로 도서지역에서 이용되고 있었으나 다른 여러 시스템들이 갖춰지자 사라졌다. 하지만 최근 물 부족에 저비용·저에너지로 대응하는 방안으로서 다시 활발하게 이용하려는 계획이 있다. 도서지역의 경우 빗물은 청정 수자원으로서 생활용수, 관개용수와 음용수로 다양하게 이용될 수 있다. 빗물이용방식에는 집중식, 분산식이 있는데 분산식 시스템을 이용할 경우 수질 모니터링이나 필터 교체와 같은 등 간단한 관리만 요구되어 주민들 수준에서 충분히 유지관리가 가능하다. 하지만 여름철에 강우가 집중되는 우리나라 기후패턴에 맞는 빗물이용 가이드라인의 부재로 활발하게 이용되지 못하고 있다.

종합해보면 도서지역 용수공급원의 관리는 주로 지방자치단체(67.9%)에서 맡아서 하고 있으며 지방마다 상하수도 전담사업소를 설립하여 관련 업무를 처리하고 있다. 수자원공사에서 관리하고 있는 곳은 12.7%, 나머지는 마을 자체적으로 물 관리를 하고 있는 것으로 나타났다. 마을 자체 상수원 또는 대규모 용수공급 시설관리의 경우 전문가적 지식이 부족해 물 관리 환경이 열악하고 수질이 떨어지는 문제가 있다. 수자원 공사를 통한 물 관리는 유지·관리비를 낮출 수 있어 시설의 가동률을 높이는 장점이 있으나 공급비용이 생산비용에 비해 너무 싸게 책정되고 있어 장기적 공급에 차질이 생길 가능성이 크다.

## 2. 도서지역 수자원 관리

유네스코에서는 1991년 수자원 관리의 구성 요소를 합리적 배분과 사용, 제어, 수자원 보존의 4가지로 정의하였는데 이를 바탕으로 도서지역의 수자원 관리 지침을 12가지로 제안하였다.

이 지침에서는 보조용수원의 사용을 추천하고 있으며, 지역 사회의 유지관리 가능성, 지역에서 충당 가능한 자원과 지역 주민의 참여와 풍습과의 융화



가능성이 고려되어야 한다고 말하고 있다. 또 주민의 참여는 기술 관련자 뿐 아니라 일반 주민들에게도 교육을 통해 계획, 개발, 운영의 범위로 넓게 이뤄져야 한다고 말하고 있다.

[표 2-3] 도서 지역의 수자원 관리 지침

도서지역 수자원 관리 시 고려사항	내 용
수자원 관리 정책 및 계획	- 충분한 수량의 깨끗한 물을 주민에게 제공할 수 있어야 함.
법령	- 도서지역 내 수자원 관련 법령을 마련해야 함.
수자원 관리 기관	- 수자원 평가, 개발 및 관리가 수자원 정책 및 계획에 부합되어야 함.
세부계획 및 관리	- 수량, 수질, 수요 및 공급, 2개 이상 수자원의 연계사용, 물 관련 부문 간 협력, 토지이용 계획 등이 고려되어야 함.
기상 및 수문자료 조사·분석	- 수자원의 정량적 평가와 변화를 예측하기 위해 반드시 수행해야 함. - 기상 자료, 지표수 유량, 지하수 수위 및 염도, 측량, 조위, 수도계량, 수질 등을 포함해야 함.
관련 기술	- 비용의 합리성, 지역 사회의 유지관리 가능성, 지역에서 총당 가능한 자원 이용, 효과적인 지역주민 고용, 지역 주민의 참여, 지역 풍습과 융화 가능성 등이 고려되어야 함.
유지관리	- 유지관리 절차는 문서화되어야 함. - 관리자에 대한 정기적인 교육이 필요함.
수질 측정 및 감시	- 세계보건기구의 수질기준을 만족해야 함.
수요관리 및 가격정책	- 수자원이 제한적이므로 적극적인 수요관리가 필요함. - 시설 유지관리비는 물 판매금으로 충당할 수 있음.
주민 참여 및 교육	- 주민의 참여는 수자원의 계획, 개발, 운영 및 유지관리 단계까지 이루어져야 함.
방재계획 및 관리	- 도서에서는 태풍, 쓰나미 등의 영향으로 수자원의 오염 및 시설의 파괴가 일어날 수 있으므로 이에 대한 대비가 필요함.
장기적 기후변화	- 기후변화는 해수면 상승, 강수 패턴 변화, 식생의 변화 등 수자원에 지대한 영향을 끼침.

자료 : 유네스코(1991), 문유리 외(2009), 앞에 든 논문. p.28에서 재인용 한 것을 바탕으로 재구성

증도의 경우 예로부터 공동우물과 마을우물을 이용해왔으나 염수가 올라옴에 따라 지역상수도를 개발하여 지역상수도로 용수를 공급받았다. 하지만 낮은 구릉지와 연중 고르지 않은 우리나라 강수량으로 인해 공급량이 절대적으로 부족해 현재 증도는 2010년 연륙교의 설치와 함께 장흥댐에서 관로를 연결해 주민들이 광역 상수도 시설을 사용할 수 있게 되었다. 이는 광역상수도를 통한 용수 공급에 100% 의존하게 함으로써 공급의 안정성을 확보하지 못하고 있다. 또, 상수도의 공급으로 전통적으로 개인 가정에서 사용하고 관리하던 빗물통과 우물이 사라져 주민의 물 관리 참여도가 현저히 낮아지는 결과를 낳았다. 마지막으로 신안군에는 현재 도서지역에 적합한 빗물의 재이용 또는 중수의 재이용에 관한 계획이나 법령이 부재하여 수자원 이용에 대한 세부 계획 및 관리가 시급하다.

### 3. 국내 도서지역 용수공급 및 사용 사례

현재 국내의 물이 부족한 도서지역에서는 다양한 용수공급원을 개발하거나 빗물을 적극적으로 활용하여 물 문제에 대처하고 있다. 친환경적인 수자원의 활용으로 문제를 해결할 수 있어 긍정적이지만 고도 정수처리설비를 포함한 중앙집중식 빗물관리 시스템을 설치함으로써 지속적인 전문가의 관리가 필요하고 그에 따른 비용이 발생하고 있어 설치 후 지속가능성이 의심되고 있다.

#### (1) 전통적 빗물이용 방법

##### - 제주도

‘츄향’은 제주도에서 비가 올 때 나뭇가지로 흘러내리는 물을 받아 활용하던 소형 빗물통이다. 물이 부족했던 도서지역 사람들은 예로부터 빗물을 모아 용수로 이용하거나 침전물이 가라앉고 나면 식수로 이용했다. 기계적 설비나 필터 기술이 없어도 충분히 깨끗한 빗물을 사용할 수 있도록 한 선조들의 지혜였다. 서울시는 최근 빗물관리와 물 재이용 등을 통해 물 순환 도시로 거듭나기 위해 노력하고 있으며 소중한 자원인 빗물에 대한 인식을 새롭게 하기

위해 ‘서울형 춤향’ 디자인 공모전을 개최했다. 단지 치수의 대상이었던 빗물이 다시 이수의 대상으로 인식되고 있다는 것을 알 수 있는 사례이다.



[그림 2-5] 춤향

자료 : [http://blog.naver.com/i\\_love\\_jeju](http://blog.naver.com/i_love_jeju)

#### - 전라남도 완도군 노화도

노화도는 불안정한 용수공급으로 인해 예로부터 빗물을 통에 받아 식수를 제외한 나머지 생활용수로 활용하는데 익숙하다. 비가 오면 최대한 많은 용기를 사용하여 지붕면에 내리는 빗물을 모아 며칠 동안 사용한다. 한번 사용한 빗물은 바로 버리지 않고 따로 모아 두었다가 청소나 화장실 용수로 사용하기도 한다. 과거 도서지역에서는 이와 같은 방법으로 빗물을 마당에 모아 두었다가 사용했으나 현재는 광역상수도가 연결된 도서지역이 많아 찾아보기 어렵다. 하지만 이런 방식을 통해 빗물을 이용하는 것에 거부감이 없어 용수공급에 문제가 생겼을 때 비상용수 공급원으로 빗물을 이용할 수 있다.



[그림 2-6] 노화도 빗물 집수 및 이용

자료 : 유경탁, “세계 물의 날 특집 생명전선, 물의 전쟁,” (2014년 3월 22일), KBS.

## (2) 현대식 빗물이용 시설

### - 전라남도 신안군 기도

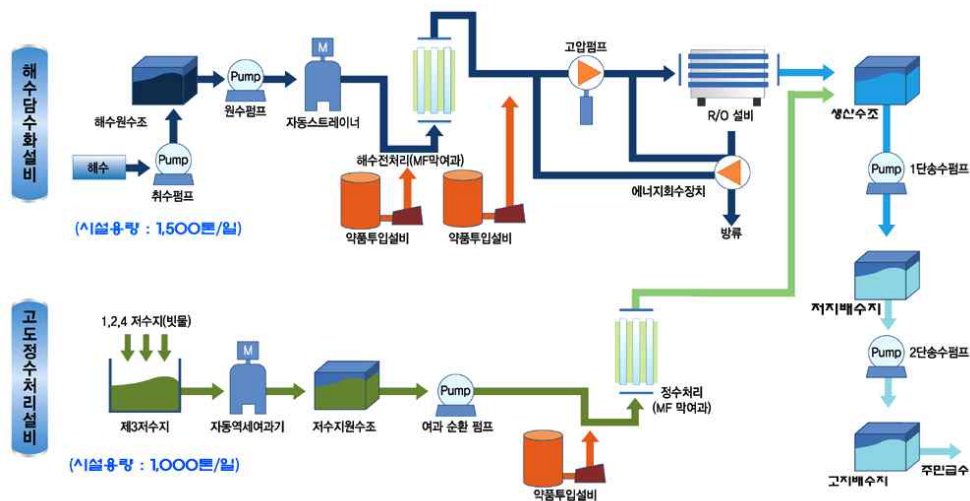
전라남도 신안군 기도(箕島)는 거주민이 적고 규모도 작아 도서종합개발 사업을 통한 식수원 개발사업의 대상으로 지정되지 못해 여전히 식수난으로 어려움이 있는 도서 중 하나였다. 기도에서 쓰고 있는 유일한 용수공급원은 지하수 관정을 통한 공급인데 섬 주변으로 형성되어 있는 담수렌즈가 얕은데다 관정을 더 개발할 투자비가 부족해 기도 주민들은 오래되어 낙후한 지하수 관정을 통해 염분기 있는 지하수를 생활용수로 사용하는 열악한 생활을 하고 있었다. 그러던 중 2012년, 서울대 빗물봉사단이 10가구에 각각 빗물 저장 탱크 시스템을 설치하여 빗물을 용수로 이용할 수 있게 됐다. 이 시스템은 4단계 필터 시스템으로 최고 수질을 유지하고 침전물 상승 방지용 트랩을 가지고 있다. 시설을 설치하는 데는 1주일이 걸렸고, 이를 통해 기도의 주민들은 앞으로 탱크에 모아진 빗물로 생활용수와 식용수를 100% 대체 사용할 수 있게 되었다. 이 프로젝트는 수자원 취약 도서에 안전한 담수를 공급하고 지속가능한 개발의 목표를 달성했다고 평가되어 2013 에너지 글로브 어워드 국가상을 수상했다.

## (3) 2개 이상 용수 공급원 활용

### - 제주시 추자면 추자도 : 해수담수화 + 빗물이용

돈은 빌려줘도 물은 빌려주지 말라는 말이 있을 정도로 고질적인 물 부족으로 고통 받던 제주시 추자면 추자도는 2010년부터 12년까지 해수 담수 시설을 일당 1500톤으로 증설하고 빗물 이용을 위한 고도정수처리 시설을 일당 1000톤으로 확충하는 정수처리시설 개량사업을 통해 안정적인 이원화 된 용수공급 체계를 갖게 됐다. 추자도는 매년 출입하는 관광객이 2009년 이후 꾸준히 4만 명을 넘기고 있었지만 관광객의 수요를 충족할만한 기반시설이 확충되지 못했고 오히려 주민들이 써야할 용수가 분산되어 관광지 개발에 부정적이었다. 하

지만 이번 사업을 통해 10일 주기의 급수체계가 매일로 바뀌고 1일 급수량도 150% 증가하여 주민들의 삶의 질이 크게 향상되어 2013 지역발전사업 우수사례로 선정되기도 했다. 제 3차 도서종합개발 사업 지정도서이기도 한 추자도는 안정적인 기반시설과 만족스러운 주민들의 생활환경을 바탕으로 2014년부터 방문객 여객선 운임 지원 계획, 매실나무를 이용한 정원화 사업, 보건시설 확충 등을 통해 관광개발을 추진하고 있다.



[그림 2-7] 추자도 급수 계통도 (2012)

자료 : 제주특별자치도 수자원본부

## 4절 도서지역 빗물활용

상수도 시설의 계획 시 수도시설의 과대 또는 과소 투자를 방지하고 적정규모를 산정할 수 있도록 하기 위해 상수도 수요량 예측을 하는 것과 마찬가지로 도서지역의 빗물관리를 위한 적절한 시스템과 규모를 예측하기 위해서 빗물 수요량 예측이 필요하다. 용수의 수요량은 사용 용도에 따라 달라지는데 크게 생활용수와 공업용수로 분류된다. 생활용수는 세분화 되어 자연 인구에 의한 용수, 개발계획 용수, 기타용수로 구분되어 진다. 자연적 인구에 의한 수요량은 현재의 인구와 미래 증가 또는 감소할 인구에 의해 발생하는 생활용수

이고 개발계획에 의한 수요량은 구체화된 대규모 사업에 의해 발생하게 될 외부 유입인구의 수요량을 포함한다. 기타용수는 대규모 관광단지 개발에 의한 수요량을 말한다.<sup>13)</sup>

## 1. 지역 주민 생활에서의 활용

지역 주민의 생활에서의 용수 수요량을 책정하기 위해서는 장래인구 예측치가 필요한데 이 경우 대규모 개발계획과 같은 인구유입과 유출에 크게 영향을 미치는 요소가 없을 경우 과거 통계 자료를 바탕으로 계산한다. 다음으로 급수보급률은 확대해야 할 경우 지자체의 계획과 정보의 목표를 감안하여 결정하게 되는데 도서지역의 경우 내륙지역이 99%에 가까운 상수 급수 보급률을 가지고 있는데 반해 2008년 기준 29%로 크게 못 미치는 수치이므로 앞으로 보급률을 확대하는 계획이 추진되어야 한다. 1인 1일 평균 사용량은 과거의 사용량 자료기록을 바탕으로 추정하여 반영하고, 1인 1일 평균 급수량의 경우 유수율을 적용해야 한다. 유수율의 경우 노후정도, 재정자립도에 영향을 받는데 도서지역의 경우 기존 수도시설이 낙후된 것이 많아 평균 급수량이 줄어들 수 있다.

[표 2-4] 지역 주민 상수도 수요량

항목 사용구분	상주인구 수량 비율 (%)	도서지역 특수성 반영 (+, -)
음	1	+
취사·조리	4	
식기세척	9	
목욕	33	-
세탁	18	
청소	2	+
수세·세안	2	
수세식변소	8	
냉난방	14	
잡용	3	+
기타	6	+ (농업용수)
계	100	

자료 : 일본 국토교통성 도시·지역정비국하수도사업과, “観光地における下水道計画の策定について”  
하수도계획연구회, 2002, “下水道計画の手引”에서 재인용한 것을 바탕으로 재구성

13) 환경부·국토교통부, 2014, 상수도 수요량 예측 업무편람

[표 2-4]에 따르면 지역주민의 용수 수요량 100% 중 빗물로 대체할 수 있는 항목은 세탁, 청소, 수세식 변소, 냉난방, 잡용수가 있으므로 42%로 집계될 수 있다. 하지만 지역 주민의 상수 수량 비율은 도서지역의 특수성을 반영하여야 한다. 신안군 도서지역 주민의 설문조사에서 물이 부족해서 느끼는 불편함을 묻는 문항에서 농업용수> 식수> 목욕> 화장실> 청소 순으로 나타났는데<sup>14)</sup> 이는 평소 도서지역 주민들에게 용수공급의 우선순위를 보여주는 것으로 이해할 수 있으므로 음용수와 청소용수, 잡용수와 기타(농업용수)항목의 비율을 높여야 하고 목욕의 경우 물이 부족할 경우 5개의 항목 중 세 번째로 불편함을 느끼는 항목이므로 100% 중 33%로 측정되어 있는 수치를 다소 낮춰 반영해야 도서지역의 특수성에 맞는 수요량을 측정할 수 있다. 이를 반영하면 앞서 집계된 42%보다 많은 양의 생활용수를 빗물로 대체할 수 있을 것으로 예상할 수 있다.

## 2. 외부인 및 관광객의 활용

관광객의 용수 수요량은 1년 중 가장 많은 관광객이 입장하는 날의 관광객 수를 기준으로 계획한다. 특히 관광지 이용의 계절성이 뚜렷하게 나타나는 도서지역은 여름에 관광객이 집중되므로 1계절형 관광지이고, 1계절형이 2계절형보다 일 집중율이 높고 관광객의 집중도가 높아 수요량이 더 높게 측정될 수 있다. 관광객은 숙박 유무에 따라 크게 다르게 나타나는데 일반적으로 숙박객은 가정용 생활용수 급수량의 50%, 당일 이용객은 15%로 계산한다.<sup>16)</sup>

$$\text{최대일 관광객 수} = \text{연간 총 관광객 수} \times \text{최대일률}$$

(최대일률 : 1계절형일 경우 1/8, 2계절형일 경우 1/15)<sup>15)</sup>

14) 정인택, 도서지역 하수의 처리현황 및 재이용 방안: 신안군을 중심으로, 목포대학교 산업기술대학원 석사 학위논문, 미간행, 2005, pp.39-40

신안군 14개의 읍·면 지역을 중심으로 대상 지역의 인구분포에 따라 설문지 배부수를 결정한 후, 임의추출방법으로 표본집단을 설정하여 2004년 10월 10일부터 20일에 걸쳐 실시되었다. 중도·지도·임자의 경우 총 200명 중 45명에게 배부되었고 39명에게 회수되었다.

농업용수(31%)> 식수(26%)> 목욕(14%)> 화장실(10%)> 청소(8%)> 기타(11%)

15) 문화관광부, 1997, 관광 진흥 10개년 계획

서울, 부산과 같이 도시 특징을 지니면서 외래 관광객이 많이 방문하는 도시는 3계절형으로 하고, 기타 외래 관광객이 많은 지역은 2계절형

16) 환경부·국토교통부, 2014, 상수도 수요량 예측 업무편람

[표 2-5] 관광객 상수도 수요량

사용구분 \ 항목	상주인구 수량 비율 (%)	숙박객 수량 비율 (%)	일귀객 수량 비율 (%)
음	1	1	
취사·조리	4	4	2
식기세정	9	4	2
목욕	33	온천 이용	온천 이용
세탁	18	6	-
청소	2	2	1
수세·세안	2	2	2
수세식변소	8	8	4
냉난방	14	14	-
잡용수	3	3	2
기타	6	6	2
계	100	50	15

자료 : 일본 국토교통성 도시·지역정비국하수도사업과, “観光地における下水道計画の策定について”  
하수도계획연구회, 2002, “下水道計画の手引” 에서 재인용한 것을 바탕으로 재구성

[표2-5]의 상수도의 사용구분 중 빗물로 대체 가능한 것은 세탁, 청소, 수세 식 변소, 냉난방, 잡용수 등이 있는데 이는 숙박객의 총 수량비율 50 중 33으로 66%로 나타난다. 또 당일 이용객의 경우 총 수량 비율 15 중 7이므로 약 47%에 달한다. 대상지인 증도의 경우 1일 숙박객의 수가 일일 관광객보다 많으므로 약 60%의 관광객의 용수 수요량을 빗물로 대체할 수 있음을 알 수 있다.

## 5절 도서 관광개발 계획

### 1. 도서종합개발계획

우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸여 있고 3,201개에 달하는 도서가 남서해안을 중심으로 분포되어 있다. 도서지역은 지리적 특성상 환해성·격절성·협소성이라는 특징을 갖고 있는데 이러한 특성 때문에 개발 대상에서 제외되어 비교적 낙후한 생활환경을 가지고 있다. 하지만 21세기 들어 미지의 공간으로



남아있던 해양 산업이 핵심 사업으로 떠오르면서 86년 도서개발촉진법이 제정되었다. 이를 바탕으로 행정안전부에서는 88년부터 10년을 단위로 한 도서종합개발사업을 추진하고 있다. 도서종합개발사업은 낙후된 도서지역의 생활, 생산기반과 복지시설을 정비하고 확충하여 도서민의 생활환경과 삶의 질 증진을 위한 사업이다.

제 1차 도서종합개발은 88년부터 시작되어 97년에 완료되었는데 이때는 제주특별자치도의 7개 도서를 중심으로 도로시설, 급수시설, 복지시설, 자가발전시설, 위생시설, 소득증대사업, 조선건조, 소규모어항시설 등 7개 분야에 집중투자해 제주도서 주민의 숙원사업을 해결했다.

제 2차 도서종합개발 사업은 98년에 시작하여 2007년에 완료되었는데 범위를 넓혀 8개시도, 37개시군구, 410개의 도서를 대상으로 하였다. 사업의 내용은 1차 개발사업과 크게 다르지 않은 생활기반시설인 전기시설, 급수시설, 교통시설과 생산기반시설인 어항시설, 농업기반시설, 저장시설 등을 중심으로 개발되었고 문화·복지시설과 환경위생시설, 생활안전시설 등도 다수 설치되었다. 2차 사업을 통해 8개시도 도서주민들의 생활환경을 고루 증진시킬 수 있었다. 하지만 사업에 생활환경 증진 이외의 뚜렷한 목표의식이 부족하고 도서의 특성에 상관없이 일률적인 기반시설의 설치와 더불어 개발대상을 넓게 선정한 탓에 소규모 분산투자가 진행되어 전반적으로 효율이 낮은 개발이 진행되었다. 양적, 물적 개발에만 집중한 결과 잘 보존되어 있던 도서지역의 환경과 생태계를 훼손 한 것도 2차 사업의 문제점으로 지적되고 있다.

이러한 문제점을 고안하여 2008년에 제 3차 도서개발 10개년 계획이 수립되었다. 제 3차 도서개발은 도서의 특성을 반영하여 특화된 계획, 도서지역 주민들과 함께하는 참여계획으로 『매력 있고 살기 좋은 섬』을 조성하는 것이 최종 목표이다. 앞서 1차와 2차 사업을 통해 도서지역의 낙후성을 어느 정도 해소하였으나 여전히 전국평균수준에 미치지 못하는 지역이 많으므로 지속적인 지원을 계획하고 있고, 생활환경 증진 이외에도 대내외적 도서관광수요를 발전 기회로 삼아 도서지역을 해양관광지로 개발하려는 계획을 가지고 있다.

도서지역의 관광이 도서주민들의 소득증대로 이어져 삶의 질을 향상시키고 지속적인 도서지역주민의 유출을 막을 수 있을 것으로 예상하고 있다.

[표 2-6] 3차 도서개발 기본방향 수립을 위한 SWOT분석

Strengths (강점)	Weakness (약점)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 관광분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관광잠재력 높음</li> <li>- 다도해, 리아스식 해안</li> <li>- 체험관광상품 가능성</li> <li>- 역사문화유적</li> </ul> </li> <li>■ 소득분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도서마다 수산자원 풍부</li> <li>- 소득자원 풍부</li> <li>- 양식기술의 발달</li> </ul> </li> <li>■ 정주환경분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도서의 쾌적성 및 도서고유의 매력</li> <li>- 젊은층 회귀현상이 일부 있음</li> <li>- 정주환경에 대한 관심 고조</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 관광분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 짧은 하절기와 태풍, 폭우, 습한 기후</li> <li>- 동절기 관광상품 부족</li> <li>- 놀거리, 먹거리 부족</li> <li>- 관광기반시설과 접근성 열악</li> </ul> </li> <li>■ 소득분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 값싼 중국 수산물</li> <li>- 도서교탕기반시설 열악</li> <li>- 물류, 유통비용이 큼</li> </ul> </li> <li>■ 정주환경분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 높은 고령화 비율</li> <li>- 지속적인 인구감소</li> <li>- 주거환경과 상하수도 열악</li> </ul> </li> </ul>
Opportunity (기회)	Threat (위협)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 관광분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국 및 국내 도서관광 수요 증가</li> <li>- 한류 열풍에 따른 일본관광객 유입 가능</li> <li>- 대내외적 관광시장의 확대</li> <li>- 해양생태, 도서문화 체험 급증</li> </ul> </li> <li>■ 소득분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 웰빙 붐을 타고 청정 수산물 관심 증대</li> <li>- 도서관광증대로 소득향상 기회 증가</li> <li>- 양식기술수준 향상</li> </ul> </li> <li>■ 정주환경분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도서정주의 매력에 대한 관심 고조</li> <li>- 건강섬, 웰빙섬으로 부각</li> <li>- 도서정주여건 개선에 대한 관심 증대</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 관광분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 올림픽( '08년)이후 중국관광수요 증가</li> <li>- 중국·일본의 공격적 관광마케팅, 관광개발 전략에 상대적 취약</li> <li>- 지역주민이 노령화되어 관광산업인식 부족</li> </ul> </li> <li>■ 소득분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- FTA 등 우리 수산물의 가격경쟁력 약화</li> <li>- 고령화, 도서인구 감소에 따른 수산물 공급기반 열악</li> </ul> </li> <li>■ 정주환경분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 무분별한 난개발에 따른 도서환경 훼손</li> <li>- 고령화, 인구감소로 정주환경의 중요성에 대한 인식이 여전히 부족</li> </ul> </li> </ul>

자료 : 행정자치부, 『제3차 도서종합개발 10개년 계획』, (행정자치부, 2008), p.19

제 3차 사업은 SWOT 분석을 통하여 도서지역의 가능성과 한계점을 면밀하게 검토하여 이를 바탕으로 관광개발을 계획하고 있다. 제 3차 도서종합개발 10개년의 계획과 목표는 다음과 같이 도식화 될 수 있는데, 쾌적성과 지속가능성, 지역성과 다양성을 도서개발의 기본요소로 삼고 있다.



[그림 2-8] 제3차 도서종합개발계획의 목표와 기본방향

자료 : 행정자치부, 『제3차 도서종합개발 10개년 계획』, (행정자치부, 2008), p.25를 바탕으로 재구성

도서지역 생활환경의 쾌적성을 유지하고 환경 친화적으로 개발되어 지역주민이 살기 좋은 지속가능한 개발을 지향하고, 도서마다 다른 특이한 문화와 자원, 역사 등을 토대로 특화하여 섬마다의 다양성을 존중하는 방향으로의 개발을 통해 3차 사업의 목표를 이루고자 한다.

## 2. 지속가능한 도서관광개발

도서관광에 대한 관심이 높아지면서 도서종합개발계획을 시작으로 가고 싶은 섬, 명품 섬 조성계획, 에너지 자립 섬 등 다양한 테마를 가진 섬개발이 추진되고 있다. 특히 2008년부터 시작된 3차 도서개발사업이 진행되면서 낡은 여러 문제점과 고려되지 못한 측면에 대해 보완의 개념에서 새로운 개발 정책이 추진되는 것을 볼 수 있다. 이는 섬 관광 개발 계획이 점차 실행과 검증을 통해 발전해 가는 것으로 이해 할 수 있으나, 각 계획이 다른 부처에서 계획되고 있고 진행기간이 다르게 설정되어 통합적으로 개발이 진행되기에는 어려움이 많다. 도서종합개발사업과 명품 섬 조성계획은 행정안전부에서 주최하고 있고, 가고 싶은 섬 사업과 남해안 관광클러스터 사업은 문화체육관광부에서 추진하고 있다.

제 3차 도서개발계획에서 도서관광의 방향을 친환경적이고 지속가능한 개발로 제안한 것과는 다르게 실제 개발에서는 내륙지에서의 관광개발과 비슷한

대규모 개발이 진행되거나 지속가능성을 위해 강조했던 지역커뮤니티와 연계한 관광이 이루어지지 않고 있다. 이는 계획에서 말하고 있는 지속가능성이 어떤 것인지 정확하게 명시하고 있지 않고 지속가능성을 위해 지역커뮤니티가 어떤 역할을 하게 되는지에 대한 가이드라인의 부재 때문이다.

도서개발에 있어 지속가능성은 지역주민의 삶의 지속성, 경제적 지속성, 생태적 지속성으로 검토되어야 한다<sup>17)</sup>. 먼저 지역주민의 삶의 지속성이 유지되기 위해서는 관광지로 개발되기 이전에 관광객의 수요를 예상해 기반시설을 확충해야 한다. 도서지역은 특히 전기나 수도시설이 내륙지에 비해 열악하고, 특히 용수의 공급은 기상상태나 물 수요의 증감에 따라 크게 영향을 받을 수 있기 때문에 개발 후에 증가할 물 수요에도 안정된 용수공급을 위해 충분한 용량을 갖추면서도 지속성을 위해 저에너지·저비용 수자원 기반시설을 확충해야 한다. 다음으로 충분한 관광자원을 가지고 있더라도 관광수익을 취하는 것은 개발주체이기 때문에 지역주민들은 경관을 희생하면서도 관광 고정 수입이 비교적 낮다. 그렇기 때문에 단기 대규모 투자 관광사업보다 지역주민과 함께하는 단계적 소규모 개발이 적합하다. 또, 관광개발 후에도 관광지로서 유지되기 위해서는 유지·관리 비용이 지역커뮤니티에서 유지할 수 있는 수준에서 계획되어야 한다. 또 이전과는 다른 생산기반을 갖게 되는 지역주민들의 관광분야에 대한 역량을 키우기 위해 전문가들의 개입이 필요하다. 마지막으로 생태적 지속성을 위해 철저한 계획과 통제로 청정자원과 생태경관을 보전할 수 있는 방향으로 개발해야한다. 도서지역관광의 가장 큰 매력은 이미 내륙지역에서는 상실해버린 보존된 자연경관을 경험 할 수 있다는 것이다. 섬마을 사람들은 오랜 시간동안 자연환경에 적응하며 그 안에서 균형을 지키며 살아왔다. 개발 후에도 이 균형을 유지할 수 있도록 각 도서 환경과 지역경관을 면밀하게 관찰해 그에 맞는 친환경적 개발을 통해 지역주민들의 라이프 스타일과 관광객의 기대 모두를 만족하는 관광지로 개발되어야 한다.

---

17) 김준. “우리나라 도서개발정책의 성찰과 지속가능한 섬만들기 전략,” 『도서문화』, 2012년 12월, p.21

### 3. 지속가능한 도서관개발 사례

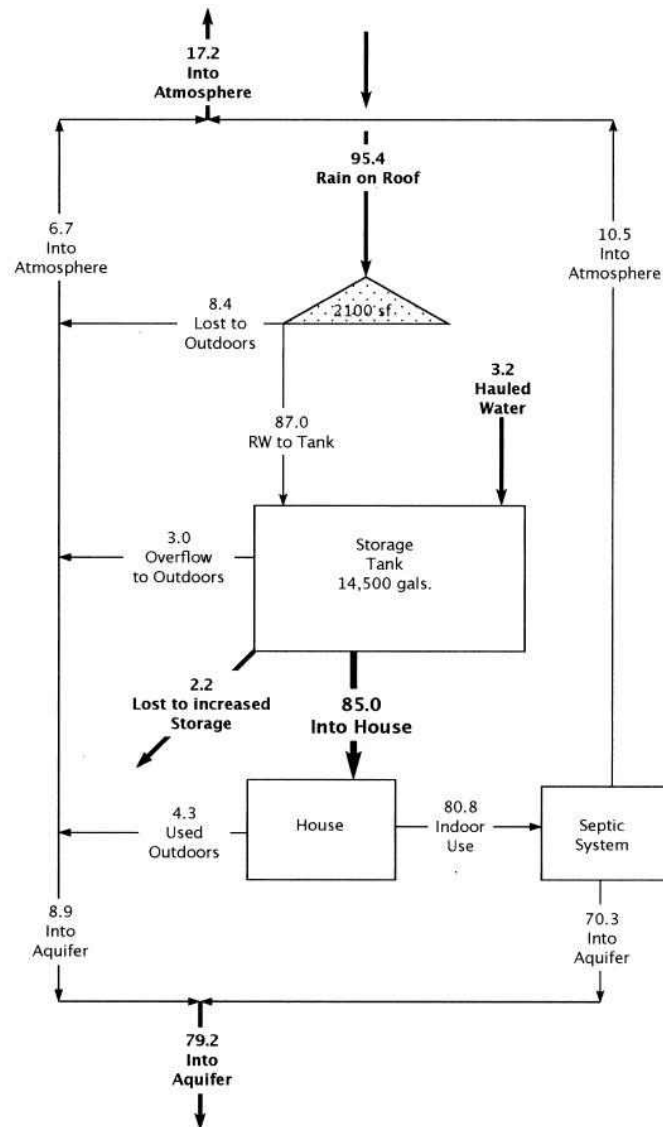
- 미국 산 후안 제도(San Juan Islands)는 섬이 가지고 있는 좋은 자원인 라이프 스타일과 생태계 그리고 자연환경의 관리를 통해 관광지를 조성했다. 1930년대부터 휴양지로 사랑받아온 산 후안 제도는 관광개발에 있어 세 가지 확고한 원칙이 있었는데 첫째, 환경보전과 관광산업이 종합적으로 이루어진다는 것이고 두 번째는 소규모 위주의 개발, 세 번째는 교통수단의 통제로 개발의 속도를 조절하는 것이다. 이 세 원칙은 모두 아름다운 섬의 경관에 가치를 두고 이를 있는 그대로 유지하기 위해 엄격하게 관리하며 최소한의 개발을 지향하고 있다. 산 후안 제도(San Juan County)는 2008년 한 해에만 1억 3천만 달러의 관광수입을 달성했고 이는 꾸준히 증가하고 있다. ‘Real Island! Real Close!’를 모토로 섬다운 섬 관광개발을 위해서 산 후안 섬은 해안선으로부터 건축선 후퇴를 통한 해안경관 보전, 소유 가능한 필지 규모의 제한을 통한 대규모 개발 억제, 토지의 공유화를 통한 환경보전 등 강력한 규제로 섬다운을 지키기 위해 노력하고 있다<sup>18)</sup>.

지난 30년간 산 후안 카운티는 워싱턴 주에서 가장 급속하게 인구가 증가한 곳인데 증가하는 관광객과 급속한 인구증가로 인해 지하수의 부족과 해수담수화의 초과이용으로 인한 문제가 발생했다. 이를 해결하기 위해 2000년부터 산 후안 제도의 수자원 관리계획이 연구되기 시작했고 대체 수자원으로 빗물이용을 제안하고 있다. 빗물이용은 1998년부터 공식적으로 제도 안에서 사용되기 시작했는데 주로 관개용수나 생활용수로 사용되고 있다. 이 시스템은 주택의 지붕면을 통해 빗물을 집수하고 이를 탱크에 보관하며 간단한 필터링을 거쳐 이용되는 프로세스를 갖고 있다. 제안하고 있는 빗물집수 시스템을 사용하게 되면 하루 평균 85갤런을 쓰는 가정집에서, 81갤런 물을 빗물집수를 통해 이용할 수 있게 되어 생활용수의 85%를 대체할 수 있게 된다. 이와 같은 빗물이용을 통해 특정 용수공급원에 과도한 수요가 발생하지 않도록 하여 안정적으로 용수공급이 가능하도록 하고, 모든 주민들이 스스로 물 관리의 주체

18) 최영국, 박정은. “섬 발전을 위한 경관관리 사례와 정책방향,” 『국토연구』, 2011년 8월, pp.24-27

가 되어 용수공급에 지속가능성을 갖게 된다.

결과적으로 산 후안 제도는 엄격한 개발 가이드라인과 친환경적 수자원 활용 시스템 개발을 통해 지역주민의 삶의 지속성, 경제적 지속성, 생태적 지속성을 모두 만족하고 있다.



[그림 2-9] 산 후안 제도 빗물관리 및 이용 시스템 다이어그램

자료 : San Juan County Water Resource Management Committee. *San Juan County Water Resource Management Plan*. (Washington: 2004), p.89를 바탕으로 재구성

- 『가고 싶은 섬』 시범 사업은 2007년부터 5년 동안 총 450억원을 도입하여 90종의 사업을 추진해 4개의 도서 대상지의 기반시설을 정비하고 소프트웨어 사업, 휴먼웨어 사업을 통해 안정적이고 편리한 정주 및 휴양이 가능한 섬, 자연 인문자원을 최대한 이용한 매력적인 섬, 인간과 자연이 지속적으로 함께 발전하는 섬을 만드는 것을 목표로 했다. 특히 휴먼웨어 사업은 지역주민을 개발 사업의 주체로 삼고 역량을 키워 지역사회의 발전체계를 스스로 구축하도록 했다. 이는 단기적으로 사업이 종료되더라도 개발이 지속될 수 있는 원동력으로 작용할 수 있기 때문에 의미가 크다. 사업은 정주휴양형과 자연활용형으로 분리했는데 청산도의 경우 정주 휴양형으로 섬 전체에 대한 종합개발계획과 가고 싶은 섬 기본계획이 동시에 진행되었다.

[그림 2-10] 청산도 『가고 싶은 섬』 시범사업 현황

청산도의 테마는 슬로우 섬으로 쓰레기, 에너지, 자동차, 전봇대, 아스팔트의 이용을 최소화 해 경관관리를 하고, 지속가능한 생태 관광개발을 도입하여 지역경제가 중장기적으로 활성화 될 수 있도록 했다. 청산도에서 진행된 사업은 [그림 2-6] 과 같다. 이 사업을 단기성과로는 3년 만에 10만 이하이던 관광객 수가 2010년 23만 명으로 급격하게 증가, 민박이나 식당 등 서비스업의 증가로 일자리 창출, 주민 중심의 조직 구성, 청산도의 역사 문화를 활용한 프로그램의 개발을 들 수 있고 장기적 성과로는 휴먼웨어 사업을 통해 지역주민이 주체意識을 갖게 되어 지역사회에 대한 애착심이 커지면서 지역 활성화에 기여한 것, 또 이를 통해 조직된 사회적 기업은 지속적으로 수익을 창출 할 수 있게 발전되었다는 것이다. 또 정주 휴양형 개발을 위해 정주 인프라를 구축하는 사업에서 1970년대 새마을 사업의 일환으로 건축된 마을공동창고를 보존하고 리모델링하여 역사 문화적 의미를 되찾고자 했고, 복지회관의 옥상공간에 태양열 에너지발전시스템을 도입하여 저탄소 녹색성장에 부응하고자 했다. 이 사업을 통해 청산도의 주민들은 스스로 지역사회의 경제활동을 활성화 함으로써 삶의 지속성과 경제적 지속성을 갖게 되었다. 또한 옛것의 의미를 되새기고 이를 재사용하거나 복지회관의 태양광 설비를 시작으로 슬로시티 이미지에 부합하는 친환경 에너지 활용 프로젝트를 진행하고, 방문객을 위한 청산도 지역의 독특한 문화인 구들장 체험 등 생태 체험 프로그램도 다양하게 개발하여 운영하고 있다는 점에서 생태적 지속성을 찾을 수 있다.



## 제3장 대상지의 이해

### 1절 대상지의 개요

#### 1. 대상지 위치

본 연구의 설계 대상은 전라남도 신안군 증도면 우전마을이다. 증도는 목포에서 서북쪽으로 49.4km, 지도에서 해상 3km 지점에 위치하고 있으며 북쪽에 사옥도, 동쪽에 병풍도, 남쪽에 암태도가 있다. 법정리는 5개리로 구성되어 있으며 7개의 유인도와 92개의 무인도로 이루어져 있고 동경 126도 10' 북위 37도 57'에 위치한다. 북쪽으로는 지도읍과 북서쪽에 임자면이 인접하고 있다. 증도의 우전리·대조리를 구성하는 대조도는 원래 증도와 별개의 섬이었으나, 두 섬을 잇는 제방이 축조되고 그 사이에 대규모 염전이 개발되면서 하나의 섬으로 통합되었다. 우전어촌마을은 우전리에 위치하며 증도의 남쪽에 있다. 증도 내에서 가장 오래된 마을 중 하나이며 우전리의 본 마을로 길게 뻗은 벌이 있어 갯밭이라 불리다가 우전으로 개칭되었다.



[그림 3-1] 설계 대상지

## 2. 대상지 일반현황

증도는 과거부터 물이 귀한 섬이라 하여 시루섬으로 불려왔다. 2007년 12월에는 아시아 최초 슬로시티로 지정되었고 이후 증도 주변으로 넓게 분포하고 있는 생태갯벌이 가치를 인정받아 08, 09년도에 최초 갯벌 도립공원과 유네스코 생물권보존지역으로 지정되었다. 2010년에는 증도대교가 개통되어 이후 관광객 수가 6.6배 증가하였고 2013년에는 140만 관광객이 찾아오는 등 매년 100만 이상의 관광객이 찾는 해양관광지이다.

우전어촌마을은 인구 225명, 113가구로 과거에는 80%이상 어업에 종사하다가, 현재는 대부분의 주민들이 농업에 종사하고 있다. 2006년 근처 엘도라도 리조트의 오픈으로 관광객의 수요가 있고 계속 그 수가 늘어나고 있어 최근 3-4년간 외부인이 운영하는 펜션과 마을 주민이 운영하는 민박이 마을 내에 성황하고 있다. 또, 마을 내에서 이장님과 마을 실장을 중심으로 어촌마을체험을 추진하여 관광객을 마을 내로 끌어들여 소득을 내고 있으며, 농어촌 권역별 사업 5개년에 따라 2015년 까지 우전해수욕장 남쪽에 카라반과 텐트촌을 조성할 계획을 가지고 있다.

## 3. 대상지 관련 계획 및 법규

### - 슬로시티

증도는 생태 갯벌과, 천일염, 섬마을로서 주민들이 지켜온 전통과 삶의 방식과 모습의 가치를 인정받아 2007년 아시아 최초 슬로시티로 지정되었다. 슬로시티는 1999년 10월 이탈리아에서 현대사회의 위협받는 la dolce vita (달콤한 인생)와 미래를 염려하여 슬로시티운동을 시작한데서 출발하였다. 슬로시티 운동의 목적은 효율성과 속도 지상주의에서 탈피하여, 자연적인 삶으로의 복귀를 통한 지속가능한 발전을 추구하는 데 있다. 철저한 자연생태보호, 전통문화에 대한 자부심, 슬로푸드 농법, 지역특산물 개발, 지역민이 중심이 되는 발전 등이 이 운동의 지향점이다.

- 도서종합개발계획

도서종합개발계획은 행정안전부에서는 88년부터 10년을 단위로 한 도서종합 개발사업으로 낙후된 도서지역의 생활, 생산기반과 복지시설을 정비하고 확충 하여 도서민의 생활환경과 삶의 질 증진을 위한 사업이다. 현재 3차 계획을 진행 중에 있으며 17년까지 진행되는 이 계획에 증도는 대상 도서로 지정되었다. 1,2차 계획에서와는 달리 3차 계획에서는 섬지역이 가지고 있는 특이하고 다양한 콘텐츠를 중심으로 매력있고 살기좋은 섬으로 관광 개발을 하는 것을 주목표로 삼고 있다.

- 서남권 종합 발전 계획 (서남권 신발전지역 육성을 위한 투자촉진 특별법)

2008년부터 2020년까지 13년간 진행되는 계획으로 목포시, 무안군, 신안군 및 영암, 해남, 진도군 일부를 대상으로 하고 있다. 서남권 해안 발전을 통해 성장 동력을 창출하고 국가 균형발전을 도모하는 것이 목표로 지역 잠재력을 분석하여 개발 계획과 전략을 제시하고 있다. 복합관광 클러스터 조성, 저탄소녹색성장 산업 육성, 지역 특화산업 고도화, 서남권 물류거점 육성 등 4대 중점사업이 있는데 증도는 넓게 분포하고 있는 생태갯벌과 해변을 따라 조성된 해송 숲을 중심으로 해양 관광 및 건강휴양 테마 지역으로 개발할 계획이 있다.

- 신안 물재이용 관리계획

서울시 물재이용 관리계획을 시작으로 지자체에서도 다가오는 미래에 중요한 자원으로 체계적으로 다뤄져야할 수자원에 대해 지속가능한 활용 계획이 세워지고 있다. 신안군은 이에 따라 2020년을 목표연도로 설정하고 물 재이용 정책방향을 계획하는 단계에 있다. 특히 신안군은 물 부족으로 인해 많은 문제를 겪고 있음에도 불구하고 아직 빗물관리나 물 재이용에 대한 조례가 부재하고 도서지역이므로 내륙지역과 다르게 도서지역에 특화 된 계획들이 필요하다.

- 농어촌 마을권역단위 종합정비사업

농어촌 권역별 사업은 한국농어촌공사와 농림수산식품부가 2013년부터 시작한 5개년 계획으로 전국 117개 시·군 농산어촌의 지역개발 사업을 지원하는 사업이다. 계획의 주 내용은 농어촌 마을의 생활공간 정비와 마을 주민의 생산기반을 확충하는 것으로 농어촌체험시설이나 다목적회관 건립, 지역경관 개선 및 지역역량 강화를 위한 공동 사업 등을 추진하도록 지원한다. 증도에서는 한옥마을사업과 마을공원 조성 등을 계획하고 있고, 우전마을에서는 직·간접적 관광소득을 위한 카라반과 텐트촌 조성을 진행 중에 있다.



[그림 3-2] 우전권역 권역단위 종합 정비사업

## 2절 대상지의 인문·사회적 이해

### 1. 대상지 일반 통계

[표 3-1] 신안군 용도별 전력사용량 통계 (단위 : MWh)

	합계		가정용		공공용		서비스업		산업용	
		점유율		점유율		점유율		점유율		점유율
2008	76,787	100	20,066	26.1	3,552	4.6	35,447	46.6	17,422	22.7
2009	76,668	100	20,081	26.2	3,566	4.7	35,578	46.4	17,443	22.8
2010	85,950	100	21,358	24.8	5,016	5.8	41,748	48.6	17,829	20.7
2011	88,031	100	21,348	24.3	5,025	5.7	42,096	47.8	19,559	22.2
2012	88,372	100	21,371	24.2	5,313	6.0	42,651	48.3	19,037	21.5
1월	8,662	100	1,876	21.7	610	7.0	5,216	60.2	960	11.1
2월	9,095	100	1,892	20.8	618	6.8	5,451	59.9	1,134	12.5
3월	8,348	100	1,762	21.1	626	7.5	4,823	57.8	1,137	13.6
4월	7,975	100	1,839	23.1	584	7.3	4,360	54.7	1,192	14.9
5월	6,221	100	1,753	28.2	380	6.1	3,230	51.9	858	13.8
6월	5,657	100	1,726	30.5	313	5.5	2,538	44.9	1,080	19.1
7월	5,443	100	1,627	29.9	275	5.1	2,229	41.0	1,312	24.1
8월	6,837	100	1,854	27.1	342	5.0	2,326	34.0	2,315	33.9
9월	6,831	100	1,749	25.6	313	43.6	2,246	32.9	2,523	36.9
10월	6,428	100	1,625	25.3	277	4.3	2,485	38.7	2,041	31.8
11월	6,782	100	1,795	26.5	389	5.7	3,334	49.2	1,264	18.6
12월	10,093	100	1,873	18.6	586	5.8	4,413	43.7	3,221	31.9

자료 : 신안군, 통계연보.

신안군의 전력사용량은 증도에 연륙교가 놓아지는 2010년을 기준으로 약 10,000MWh가 증가하였고 그 후로도 지속적으로 증가하는 추세에 있다. 가장 전력소모가 많은 달은 12월이고 가장 낮은 달은 7월이다. 서비스업 분야에서 쓰이는 전력량은 총 전력의 50% 내외로 가장 많은 점유율을 차지하고 있고 다음으로 가정용은 25% 내외의 사용량을 보이고 있다.

[표 3-2] 증도면 상수도 (단위 : 명)

	총인구	급수인구	보급률 (%)	시설용량 (m³/일)	급수량 (m³/일)	1일 1인당 급수량 (l)	급수전수
2008	2,226	1,826	82	650	310	169	635
2009	2,163	1,784	82	650	400	224	643
2010	2,169	1,786	82	650	406	227	681
2011	2,101	1,723	82	650	538	312	700
2012	2,070	1,703	82	1,800	586	344	726

자료 : 신안군, 통계연보.

증도의 상수도 보급률은 82%로 신안군의 다른 도서지역의 보급률이 대부분 95%에 미치는 것에 반해 낮은 편이다. 하지만 급수량이 2008년 이후 꾸준히 늘어왔고, 시설용량도 2012년 최근 3배로 크게 늘어났고 1일 1인당 급수량은 신안의 다른 섬들이 대부분 150l 안팎인 것을 감안했을 때 증도의 급수량은 2배 이상이다. 이는 물을 공급받는 주민과 그렇지 못한 다른 주민들의 물 복지가 평등하게 제공되지 못하고 있다는 것을 보여주고 그 격차가 점차 커진다는 것을 의미하고 있다. 또 시설용량의 증설은 업무, 영업용을 위한 시설의 확충으로 가정용에는 큰 영향을 주지 못하고 있다. 또한 2008년에 쓰던 상수도관을 교체하지 않고 2014년 현재도 사용하고 있기 때문에 점차 과도한 부하가 걸리고 있어 누수와 압력문제를 일으키고 있다.

[표 3-3] 증도면 상수도 급수사용료 부과 (단위 : 천원)

	합계	가정용	업무용	영업용
2008	81,820	76,548	2,600	2,672
2009	71,676	46,034	6,852	18,790
2010	128,555	71,551	12,141	44,863
2011	178,449	94,131	15,767	68,551
2012	203,719	88,374	19,348	95,997

자료 : 신안군, 통계연보.

[표 3-4] 증도면 상수도 급수사용량 (단위 : m³)

	합계	가정용	업무용	영업용
2008	113,290	105,990	3,600	3,700
2009	88,054	64,423	7,558	16,073
2010	148,464	98,563	13,201	36,700
2011	196,414	123,915	16,601	55,898
2012	214,629	118,161	19,440	77,028

자료 : 신안군, 통계연보.

증도의 급수사용량은 최근 5년 사이에 약 2배로 증가하였고, 가정용의 경우 2009년과 10년에 크게 줄어든 것을 빼고 2008년, 11년과 12년에는 큰 차이가 없으나 업무용의 경우 6배, 영업용의 경우 20배까지 증가했다. 이는 증도가

급격한 관광개발을 진행했다는 것을 확인할 수 있고 상수도 개통의 혜택은 지역 주민보다는 리조트와 상업용 업소가 더 많이 누리고 있다는 것을 알 수 있다. 증도의 총 급수사용량이 2배로 증가한 것은 우물과 빗물관리를 통한 on-site 용수공급이 그만큼 줄어들고 off-site의 용수공급원에 의존하게 되었음을 보여주기도 한다.

가정용 급수사용료의 경우 2009년 기준 714원/㎥에서 2011년에는 760원/㎥, 2012년에는 748원/㎥으로 약 35-45원/㎥정도가 올라 주민들에게 다소 부담이 되고 있고, 영업용의 경우도 마찬가지로 5년 사이 100원/㎥이 올라 부담이 커졌다.

[표 3-5] 증도면 농림수산업 통계

	농가, 농가인구		경지면적 (ha)				어가, 어가인구 (신안)		어선보유
	호	명	합계	논	밭	가구당	가구	명	척수
2008	640	1,819	1,002	616	386	159.3	6,237	11,575	206
2009	640	1,809	976	586	390	152.5	6,244	11,587	213
2010	651	1,726	974	584	390	152.2	6,289	11,620	182
2011	675	1,922	980	599	381	97.4	6,308	11,762	180
2012	675	1,922	974	595	379	150			

자료 : 신안군, 통계연보.

증도의 농가인구는 5년 동안 100명 정도 증가하였으나 경지면적의 감소로 가구당 경지면적은 줄어든 것을 확인할 수 있다. 신안군 전체의 어가인구는 약 200명이 증가하였으나 증도 내 어선보유수는 20여척이 줄어든 것을 확인할 수 있다. 이는 전통적으로 어업에 종사하던 섬마을에서 어가의 인구는 줄고 농가인구가 늘어나 어업에서 농업으로 생산기반이 바뀌어 가는 형태를 보여주고 있다.

## 2. 대상지 역사·문화

### - 우전마을 당제

우전리는 증도 내에서 아직까지 제를 지내는 거의 유일한 마을인데, 과거에는 15일씩 두 당산을 돌며 화려하게 제를 지냈다면 현재는 매년 음력 정월 열

나흘날에 제를 지내고 있다. 밤 자정 무렵부터 상당제에서 하당제 순으로 당제를 거행하는데 당 할아버지를 모시는 상당은 마을 뒷산의 상 등성이에 있고 당 할머니를 모시는 하당은 마을 앞에 있다. 하당신인 500년 된 팽나무는 우전마을이 생긴 이래 계속해서 자리하고 있으며, 마을 주민들의 쉼터이고, 풍요를 가져다주고 마을을 보호해 준다는 의미를 가지고 있다. 상당이 있는 마을 뒷산은 엘도라도 리조트의 2차 증축 때 일부 훼손되어 마을주민들과 갈등을 겪었다.

#### - 우전마을 농업

우전마을은 본래 섬마을답게 어업에 종사하는 주민이 대부분이었으나 환경오염과 리조트개발로 본래의 낚시터를 잃고 어류의 양이 크게 줄어 현재는 대부분 자급자족적 농업에 종사하고 있다. 본래 우전마을은 증도 내에서도 모래치라는 전통적 농수로 방법으로 물이 부족한 다른 마을에서 모뜨기를 해 갈 정도로 농사지을 물이 풍족하고 땅이 비옥해 농사가 잘 되는 지역이었다고 한다. 그러나 개발의 흐름으로 모래가 대부분 채취되어 건축에 이용된 후로는 그나마 풍족하던 농업용수가 부족해져서 최근에는 농수용 수로가 계획되어 용수를 공급받고 있으나 환경에 긍정적 영향을 끼치지 못하고 있다.

#### - 우전 어촌 마을

마을 내에서는 한해 100만 명씩 증도를 찾아오는 관광객을 위해 이장님과 마을 실장님을 주체로 우전 어촌 마을 체험을 운영하고 있으나 우전마을만이 갖는 특이성이나 다양한 프로그램이 개발되지 못하고 있다. 이로 인해 관광객의 흥미를 끌기 어려워 활발하게 운영되지 않아 성수기 때에도 큰 소득을 기대하기 어렵다. 또 어촌 ‘마을’ 체험이지만 체험의 내용이 고동 따기나 게잡이, 조개 체험, 새우 잡이 등으로 갯벌 체험에만 치우쳐 있어 마을을 소개하거나 마을 내로 관광객을 유입하기 힘들어 본래 마을에서 기대했던 숙박이나 식당 등을 통한 간접 관광 소득도 내지 못하고 있다.



### 3. 대상지 개발의 흐름

2006년 우전마을 당산을 중심으로 반대편에 엘도라도 리조트가 개발되었다. 이후 2007년 증도가 아시아 최초 슬로시티로 지정되어 해양관광지로서 관광객들의 흥미를 끌기 시작했고 2010년 증도대교의 개통은 증도가 매해 100만 관광객이 찾는 매력적인 관광지로 발전하는데 큰 바탕이 되었다. 이에 따라 본래 조용한 어촌마을이던 우전마을에도 다양한 변화가 생겼다. 본래 우전마을에 속했던 엘도라도 리조트 사이트는 지자체의 적극적인 관광 개발 지원으로 큰 갈등이나 무리 없이 진행되었다. 본래 마을 어부들이 자주 찾던 낚시터였던 장소가 개발 이후 엘도라도 리조트의 프라이빗 비치가 되면서 더 이상 접근할 수 없게 되었고, 그 주변의 갯벌도 관광객들이 자주 찾는 관광지로 개발된 후 환경이 파괴되어 섬마을 주민의 생산기반으로서의 역할을 완전히 잃어버렸다. 연륙교가 개통되고 나서는 관광객이 크게 몰려 증도 내에 펜션이나 민박이 성황하게 되는데, 우전마을도 이 흐름에 영향을 받아 많은 주민들이 민박을 시작했고 점차 외부인도 유입되어 사들인 땅에 펜션을 개발하기도 했다. 현재 마을 내에는 8개의 민박집과 6개의 펜션이 운영되고 있고 증도 내 성수기 관광객을 수용할 숙박업소이 개수가 절대적으로 부족하므로 성수기 때에는 마을의 모든 숙박업소가 전부 예약되고 있는 추세이다.

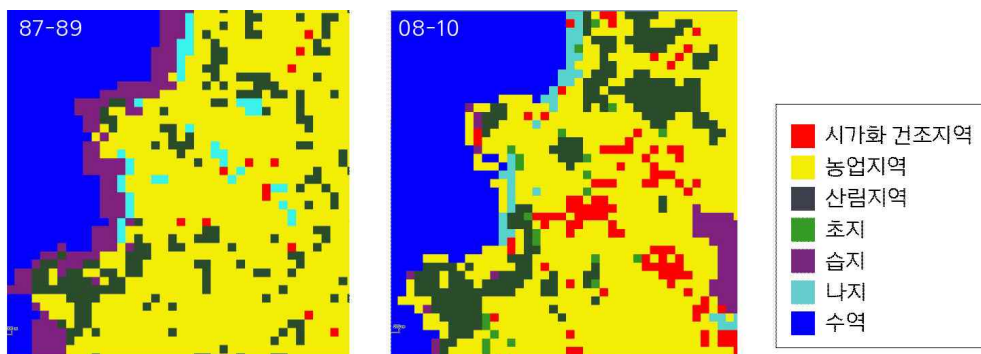
연륙교 개통 이후에는 집을 수리하거나 새로 짓는 비용이 예전보다 훨씬 저렴해졌고 기간도 단축되어 새집을 짓는 것이 마을 내에 유행하였는데 이로 인해 현재 우전마을의 주택들은 지은 지 얼마 되지 않거나 보수를 새로 하여 어촌 마을의 예전 모습을 찾기 어렵다. 자급자족형으로 생계를 꾸려나가는 것이 전부였던 마을에 관광개발의 바람이 불면서 지역주민들도 관광소득을 내기 위해 지자체의 개발계획에 적극적으로 참여하거나 마을 자체적으로 프로그램을 개발하여 농어촌 공사의 지원을 받아 프로젝트를 진행 중에 있다. 마을이 소유하고 있는 공동토지에 농어촌 공사의 80%의 지원과 마을의 20% 자부담으로 카라반과 텐트촌을 개발하는 계획을 2015년 목표로 추진하고 있다.



[그림 3-3] 우전마을 개발의 흐름

### 3절 대상지의 생태·환경적 이해

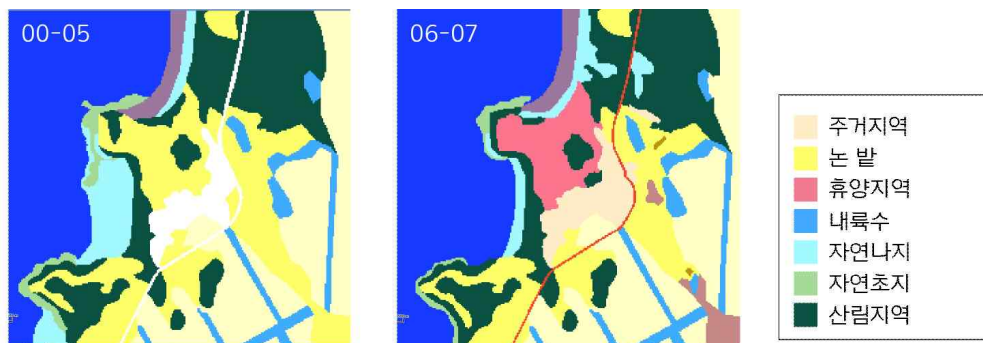
#### 1. 대상지 생태자연도



[그림 3-4] 생태자연도 대분류

자료 : 환경부 환경공간정보서비스.

대상지의 87-89년도 생태자연도를 보면 토지의 대부분이 농업지역으로 되어 있고, 그 산림지역이 점처럼 흩어져 있는 것을 볼 수 있다. 또 수역의 경계에는 습지가 고루 분포되어 있는 것을 알 수 있다. 그러나 관광개발이후 08-10 년도의 지도를 보면 산림지역이 넓게 조성되었으나 시가화 건조지역도 마을을 중심으로 생겨났음을 확인 할 수 있다. 또 해변에 분포되어 있던 습지들이 개발로 인해 사라진 것을 알 수 있다.



[그림 3-4] 생태자연도 중분류  
자료 : 환경부 환경공간정보서비스.

더 세밀한 생태자연도를 보면 06년 리조트 개발 전후의 변화를 확인할 수 있는데, 해변가에 넓게 분포하던 자연 나지와 초지가 개발 이후 급격하게 알아진 것을 확인할 수 있다. 또 원래 우전마을 사람들의 삶의 터이자 농업, 수산업의 일터였던 서쪽 해변이 리조트 개발로 인해 휴양지역으로 변하여 마을의 규모와 지역 주민의 활동범위가 내륙지로 축소되었다.



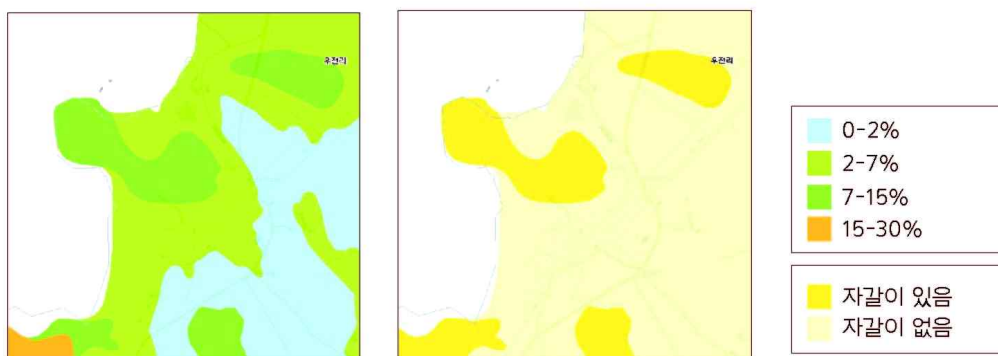
[그림 3-6] 생태자연도 중분류  
자료 : 환경부 환경공간정보서비스.

2013년도 생태자연도를 살펴보면 생태 2등급 지역을 볼 수 있는데 우전마을 내에는 지정지역이 없는 것을 알 수 있다. 하지만 과거 우전마을의 농수로로 쓰였던 모래치가 있는 마을 옆 해송 숲과 마을의 당산이 생태 2등급 지역으로 지정되어있다.



[그림 3-7] 표토의 토성·배수등급  
자료 : 환경부 환경공간정보서비스.

대상지 경사의 경우 당산과 엘도라도 리조트 부지인 서쪽이 가장 높고 가파른 경사이고 마을로 올수록 경사가 완만하고 낮아지는 서고동저의 지형을 가지고 있다. 동쪽 해안으로 갈수록 평지이고 마을의 남쪽으로 가면 경사가 급한 지형이 나온다. 마을의 토양에는 자갈이 없고, 당산과 엘도라도 리조트의 표토는 자갈을 포함하고 있는 것을 확인할 수 있다.



[그림 3-8] 경사·표토의 자갈함량  
자료 : 환경부 환경공간정보서비스.

중도의 토성은 대부분 사질로 배수가 잘 되는 토양이다. 당산의 표토인 양토는 입자지름 2mm 이하의 가늘고 고운 흙 중에 점토가 25-37.5% 함유된 토

양<sup>19)</sup>으로 모든 작물에 적합한 비옥한 토양이고 배수는 양호한 편이다. 다음으로 마을의 토질은 양질세사토로 토양 입자 중 50% 이상의 극조사, 25% 이하의 조사·중사와 50% 이하의 극세사 등으로 구성된 양질사토의 하나<sup>20)</sup>이다. 입자가 굵은 모래인 극조사가 50% 이상 포함되어 있으므로 배수가 매우 양호하다. 다음으로 미사질양토는 미사함량이 50% 이상이고 적토함량이 27% 이내인 토양 중 미사함량 80%이상, 적토함량 12% 이하인 미사토를 제외한 범위에 있는 토양<sup>21)</sup>으로 매우 얇은 입자로 이루어져 있어 배수가 약간 불량하나 침투가 가능한 정도이다.

## 2. 대상지 마을 경관 요소 현황

우전 마을 경관 자원은 자연생태자원부터 역사문화요소, 인공요소로 분류해 볼 수 있고 마을 경관의 환경설계를 위한 분석의 틀로서 요소들을 점, 선, 면으로 분류하였다.

[표 3-6] 대상지 공간별 내용의 범위

	점적요소	선적요소	면적요소
자연 생태적 요소	노거수, 둠벙	도랑, 생태이동통로	산림, 바다, 갯벌
역사문화 요소	당산나무	모래치	당산, 마을숲
생산기반 요소	어장, 체험장, 양식장, 민박, 펜션	농수로	갯벌, 논, 밭
생활기반 요소	주택	도로, 제방	마을
수환경 요소	빗물탱크, 우물, 둠벙	모래치, 도랑, 배수로, 농로	

19) 토양비료 용어사전, 농촌진흥청 국립농업과학원



20) 같은 출처

21) 같은 출처




[표 3-7] 대상지 내 자연 생태적 요소


자연 생태적 요소	
점	 <p>노거수, 당산나무</p> <p>우전마을의 당산나무는 500년이 된 팽나무로 마을이 생기기 전부터 꼭 자라왔다. 전통적으로 제사를 중요하게 지내는 우전마을의 풍습에 따라 마을을 평안하게 지켜주는 수호신으로서 주민들에게 소중한 의미를 가지고 있다.</p>
	  <p>둠병</p> <p>과거 물이 풍족하지 못한 섬마을에서는 밭농사를 위해 밭 가까이에 둠병을 파서 비가 오면 빗물을 모아 두었다가 농업용수로 활용했다. 둠병은 웅덩이나 연못의 형태로 물을 저류하는 역할 뿐 아니라 주변 생태계에 긍정적 역할을 미치는 비오톱의 역할을 하기도 했다.</p> <p>하지만 농수로가 개발되고 나서 더 이상 쓰이지 않게 되었는데 이를 적절히 관리하지 않아 미관과 환경을 해치고 있고 개발된 농수로는 인공 독을 쌓아 물을 관리, 공급하고 있는데 이 방법은 토지와 물 사이의 생태계를 단절시켜 부정적 영향을 주고 있다.</p>
선	 <p>도랑</p> <p>둠병에 저류된 물은 밭을 둘러싸고 있는 도랑을 통해 밭으로 연결된다. 농수로가 개발된 후에도 도랑은 그대로 사용되고 있다.</p>

면	 <p>갯벌</p>	<p>남서해안의 갯벌은 우리나라 갯벌면적의 80% 이상을 차지하고 있고 생태적 보존가치가 인정되어 유네스코 생물권 보존지역으로 지정되었다. 과거에는 대부분의 우전마을 주민들이 어업에 종사했고 여전히 어업이 중요한 생산 활동이다.</p>
	 <p>마을 당산</p>	<p>당산나무와 당산은 우전마을에 중요한 의미인데 당산의 경우 바다로부터 삶의 터전을 보호하고 마을에 복을 준다고 하여 신성시 되었다. 하지만 최근 엘도라도의 2차 증축으로 마을 당산이 일부 개발되어 큰 갈등을 낳았다.</p>

자료 : 2013년 4월 1일 촬영

[표 3-8] 대상지 내 역사문화 요소

역사문화 요소	
선	 <p>모래치</p> <p>모래치는 과거 우전마을 사람들이 농수로로 이용하던 방법으로 비가 오면 사질토반이 깨끗한 물을 그대로 머금고 있어 물이 부족한 섬지역임에도 불구하고 풍족하게 농사를 지을 수 있었다고 한다. 현재는 일부만이 보존되고 있다.</p>

면		<p>해변을 따라 조성된 해송숲은 오래전부터 마을 사람들이 나무심기 운동을 통해 만들고 보존해온 곳으로 현재 관광객들이 많이 찾는 인기 있는 관광지가 되었다. 과거에는 해송숲을 따라 모래치가 형성되어 있었다고 한다.</p>
	마을숲, 해송숲	

자료 : 2013년 4월 1일 촬영



[그림 3-9] 모래치 · 과거 빗물집수지



[표 3-9] 대상지 내 생산기반 요소

생산기반 요소	
점	 <p>매년 100만 이상의 관광객이 몰려 우전마을에서도 어촌마을체험을 계획하여 관광객들에게 다양한 즐길 거리를 제공하고 있으나 큰 소득을 얻지는 못하고 있다. 체험장은 우전마을에서 다소 떨어진 갯벌에 위치하고 있다.</p>
	 <p>증도가 우리나라 매력적인 관광지 2위에 등극하면서 관광소득을 위해 마을 내에도 한옥을 테마로 한 민박이나 대규모 펜션이 개발되었다. 대부분 3-4년 안에 새로 지어지거나 개축된 건물로 관광객에게 편의를 제공하고 있으나 마을의 경관과 어울리지 못하고 있다.</p>
선	 <p>현재 우전마을의 대부분의 주민들은 자급자족형 밭농사에 종사하고 있는데 모래치의 파괴로 그동안 농업용수를 취하는데 어려움이 많았으나 최근 농수로가 개발되어 농업용수를 공급받고 있다. 하지만 이 방법은 마을의 환경, 생태계에는 긍정적인 영향을 주지 못하고 있다.</p>
면	 <p>마을 사람들의 대부분은 밭농사를 하고 있는데 지역특산물이나 주종이 개발되지 않아 자급자족형이 경우가 많다. 염전이나 양식장이 많은 증도 내 다른 마을과 달리 우전마을에서는 밭을 많이 찾아볼 수 있다.</p>

자료 : 2013년 4월 1일 촬영

[표 3-10] 대상지 내 생활기반 요소

생활기반 요소		
점	 <p>주택</p>	<p>우전마을의 주택은 대부분 양옥집의 모습이고, 연륙교가 세워진 이후 한옥으로 개축하거나 증축하는 것이 유행해 예전 어촌마을의 모습을 찾아보기는 어렵다. 이로 인해 섬마을 사람들의 물을 아껴 쓰는 라이프스타일도 바뀌어 생활에 필요한 용수량이 급증하는 결과를 낳았다.</p>
선	 <p>생활도로, 도랑</p>	<p>마을 내 도로의 모습은 여느 농촌 마을과 비슷하고 옆으로는 도랑이 나 있어 물이 흐를 때도 있고 말라 있을 때도 있으나 경관계획이나 가이드라인의 부재로 미관상 좋지 못하다.</p>
면	 <p>마을</p>	<p>우전마을의 항공사진이다. 우전마을의 주택 수는 90여 채 정도 이고 이중 약 15 채가 민박이나 펜션으로 이용되고 있다.</p>

자료 : 2013년 4월 1일 촬영

[표 3-11] 대상지 내 수환경 요소

수환경 요소		
점	 <p>빗물탱크</p>	<p>마을 내 주택에는 빗물탱크가 설치되어 우수를 보조용수로 활용할 수 있게 되어있다. 하지만 관리가 부족하고 미관에 좋지 않으며, 광역상수도가 개통된 이후로는 잘 이용되지 않고 있다.</p>
	 <p>우물</p>	<p>섬마을 사람들은 예로부터 개인우물이나 마을우물에서 용수를 공급받았는데 상수도를 쓰면서 대부분 폐공되어 흔적만 남아있다.</p>
선	 <p>배수로</p>	<p>마을의 도로가 포장되고 주택이 리모델링되면서 배수로를 정비하여 현재의 모습을 가지게 되었다. 현재 증도에는 배수로를 친환경적 배수로로 정비하는 계획이 진행 중이다.</p>

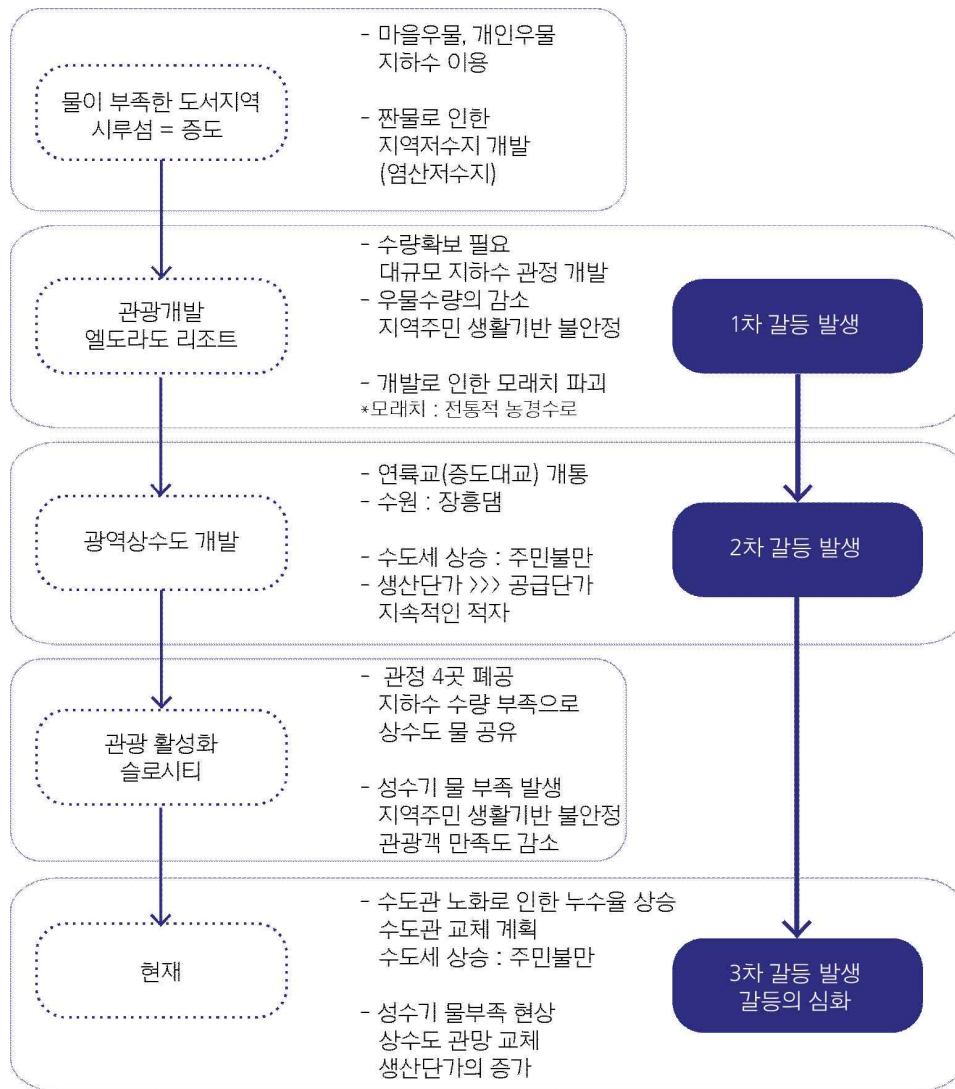
자료 : 2013년 4월 1일 촬영

## 4절 대상지 수자원 현황

### 1. 우전마을 수자원 현황

증도는 예로부터 시루섬이라 하여 물이 부족한 도서지역이었으나 우전리는 그 중에서는 그나마 물을 풍족하게 쓸 수 있는 마을이었다고 한다. 그 이유는 모래치 때문인데 모래치란 자연 모래로 만들어진 독을 일컫는 말로 모래가 빗물을 머금고 있다가 쏟아내어 만들어내는 수로나 물웅덩이를 말한다. 과거 우전마을에서는 전통적으로 모래치로부터 얻어지는 염분 없는 물을 농업용수나 생활용수로 공급받아 사용했다. 하지만 개발이 진행되면서 좋은 모래가 대부분 채취되었거나 모래치였던 곳이 포장되면서 지금은 모래치의 흔적만을 볼 수 있다. 또 예로부터 마을에서는 집마다 우물을 파거나 마을의 공동우물을 사용해서 용수를 공급받았는데 그나마 구릉지 밑에 있는 우물에서는 깨끗한 물을 얻을 수 있었으나 보통의 우물에서는 짠 맛이 나는 간수가 나왔고 염분은 시간이 가면서 더 진해져 용수 공급에 불편을 겪었지만 유일한 용수공급방안이라 별다른 수가 없었다. 이후 전증도와 후증도가 합해져 면적이 늘어나고 증도의 인구수가 늘어나자 지역상수도를 설치하였다. 염산저수지를 수원으로 하여 집마다 상수도가 설치되어 이를 이용하기 시작했으나 용량이 적고 이로 인해 계절이나 기상에 따라 많은 영향을 받아 물 공급이 불안정했다. 2006년 엘도라도에서는 가급적 용량이 적은 염산저수지의 물을 쓰지 않고 대규모 지하관정의 개발을 통해 지하수로 용수를 공급하는 계획을 수립하였다. 관정이 개발되자 건너편 마을인 우전마을의 우물이 모두 말라버리는 현상이 발생하여 큰 문제와 갈등을 낳았다. 지역상수도가 개발되었으나 여전히 우물물을 생활용수로 사용하던 주민들에게 큰 불편을 주게 되자 엘도라도에서는 일정 기간 동안 상수도 비용의 일부를 지원하는 방안으로 물 문제를 조정하였다. 2010년 연륙교와 함께 개통된 광역상수도는 고질적인 물 부족 문제로 고생하던 도서 주민에게 안정적인 물 공급이 가능한 유일한 해결책으로 인식되어 환영을 받

왔다. 광역상수도가 100% 연결된 이후 우전마을 사람들은 더 이상 우물을 사용하지 않게 되었고, 집집마다 설치되어 있던 빗물탱크 또한 폐기물이 되었다. 섬 지역 주민들이 스스로 중요하게 해오던 자립적 물 관리 생활양식이 사라지게 된 것이다. 하지만 광역상수도를 사용한지 4년이 지난 2014년 현재 광역상수도로 인한 문제가 잇따라 발생하고 있다. 먼저 염분 때문에 빨리 노후화 되는 상수관과 지형적인 이유로 어쩔 수 없이 설치된 커브형 상수로가 누수율을 높여 현재 증도의 누수율은 신안군에서 가장 높은 30-40%에 달하고 있다. 이로 인해 전에 없던 수도세 부담이 지역 주민들에게 지어졌고, 지자체에서는 수원이 멀고 누수율이 높아 현재에도 공급단가의 세배 이상인 생산단가가 지속적으로 상승하고 있어 문제가 되고 있다. 또 예전의 지역 상수도관을 광역상수도와 연결해 그대로 사용하고 있어 용량이 작고 압력이 낮아 성수기에는 단수가 되거나 다소 높은 지역에 있는 주택에는 물이 공급되지 않는 등 여전히 물 부족을 겪고 있다. 이는 마을 사람들의 기본적인 생활기반을 불안정하게 해 삶의 질을 떨어트리는 결과를 낳았다. 엘도라도 리조트의 경우 지하관정에서 염분이 높은 물이 올라와 3-4개의 관정을 폐공하고 현재 2개의 관정을 사용하고 있고 광역상수도를 통해 50%의 용수를 공급받고 있다. 마을의 상황과 마찬가지로 성수기에는 상수도관 용량의 한계로 일정량 이상의 용수공급이 어려워 월 풀이나 수영장의 사용을 제한하는 등 관광객의 만족도를 떨어트리고 있다.



[그림 3-10] 대상지 물 환경 변화의 흐름

## 2. 대상지 수자원 인식분석

대상지의 체계적 분석을 위해 대상지 관련 문헌조사, 지역해설사와 신안군 청 상하수도 관계자, 도서개발 관계자와의 인터뷰를 진행하였고, 대상지의 심도 깊은 이해를 위해 지역주민과 엘도라도 리조트 관계자와의 인터뷰를 진행하여 분석하였다. 지역주민의 경우 지역사업을 이끌고 있는 리더그룹과 3-4년 전부터 마을 내 펜션을 운영하며 살고 있는 새로운 주민 그룹, 마을 내 민박을 운영하고 있는 본 우전마을 주민 그룹, 그리고 이 세 그룹에 속하지 않은 지역주민을 분류하여 공통 주제와 그룹에 맞는 각기 다른 주제로 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰를 통한 대상지 이슈와 문제점은 다음 [표 3-12]와 같다.

[표 3-12] 대상지 이해관계자 분석 종합

대 상 지 이 슈  및  문 제 점 분 석		긍정적 측면	부정적 측면
	지자체 - 공공 (지역해설사, 증도면장, 신안군관계자)	+ 대규모 관광 개발 : 지역 활성화 및 소득창출	- 용수공급원 문제 : 수원이 멀어 위급 시 가장 먼저 피해 : 수도관 노화로 인한 누수율 증가 : 좁은 관망의 한계로 성수기 수량 부족 : 생산단가>>>공급단가
	우전마을 지역주민	+ 간접 관광 개발 소득 창출	- 경관의 부정적 변화 : 마을 수환경의 훼손 : 역사경관, 문화경관 요소의 파괴 - 식수와 용수공급 문제 : 리조트 개발로 인한 성수기 용수 부족 : 광역상수도 도입으로 인한 수도세 부담
	관광개발 주체 (엘도라도 리조트)	+ 관광 소득 창출	- 용수공급원의 자체적 개발 : 개발 비용의 상승 : 지속적 관리와 개발계획 필요 - 지역주민과의 갈등 : 개발로 인한 물부족 심화로 충돌 : 단기, 표면적 해결방안과 조율의 한계

“.....증도가 매해 100만이 찾아오는 관광지, 그리고 우리나라 꼭 가봐야 할 관광지에서도 2위를 해서 지금 아주 관광객이 많습니다. 실제로, 또 엘도라도 리조트 말고 이제 저기 방축리 오산 쪽에 대규모 하이원 리조트가 개발될 예정입니다. .... 예전에는 염산상수도랑 공동우물이라 개인우물을 썼어요. 우전리는 엘도라도



들어오면서 공동우물도 말라버리고 우물이 다 안 나오니까 엘도라도에서 매년 발 전기금을 주면서 조율을 했죠. 그런데 광역상수도가 들어오면서 또 관로가 너무 낙후되어서 그것도 문제가 많습니다. …… 물이 사실 걱정이죠. 아무래도 원래 증도가 물이 많던 섬이 아니고, 개발하면서 문제도 많았고, 지금이야 상수도가 들어 오지만 앞으로도 계속 쓸 수 있을 것인가. 민박집이나 그런 곳은 빗물 같은 것을 활용하는 것이 좋지 않느냐, 장기적으로는. 또 모래치 같은 경우에 생태적 의미도 있으니까요. 요새 친환경도 이슈이고 며칠 전 방송에서도 나오고 하는 것을 보면 우리도 그런 준비를 좀 해야 하지 않느냐……”

증도면장님과의 인터뷰를 통해 증도의 관광 특화 개발을 통한 지역 경제의 활성화, 지역 정체성 홍보 등 다양한 긍정적 효과를 기대할 수 있었으나 도서 지역이라는 지리적 특수성 때문에 개발에 있어 수자원 문제가 항상 우선적으로 고려된다는 것을 알 수 있었다. 또 개발이 될수록 더 심화될 증도의 물 부족 문제에 대응하는 지속가능한 계획의 필요성을 인지하고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

“……갯벌을 매운 땅도 있고, 사질토 지반이기 때문에 무른 땅에 묻는 거라 차들이 지나다니거나 시간이 지나면 좀 쳐지기도 하고, 관과 관의 접합 부분이 어느 정도 누수가 이루어지지 않는가. 신안군, 전라남도 전체가 유수율이 제일 낮아요, 우리나라에서. 그만큼 버려지는 물이 많다는 얘이기도 하죠.…… 해수담수화는 일반인이 제어하고 수리, 교체하는 것이 사실 어려워요. 전기세도 많이 나오고, 그래서 빗물이용시스템, 물 재이용 이런 것들이 필요하죠. …… 신안군 물재이용 기본계획을 수립중이긴 한데, 서울시 물 재이용 촉진계획을 보면, 빗물 이용 시설 같은 경우는 보통, 신안군 같은 경우는 뭐 관공서도 큰 게 없고, 적용되는 곳이 몇 개 안됩니다 사실은. 면적이 1000㎡ 이상이 되는 것이 법적으로 하는 것이기 때문에. 엘도라도 리조트 같은 경우, 연면적 60000이 안되어서 또 대상이 아니고 증수도 시설도 곤란하고 …… ”



신안군청의 상하수도본부 관계자는 현재 광역상수도를 이용하고 있는 증도는 표면적으로는 안정적인 수자원 공급경로를 확보한 것으로 보이지만 수원이 너무 멀고, 수도관이 노화된 것, 그리고 관망에 한계가 있어 안정적으로 압력을 확보할 수 없는 상황들로 인하여 여전히 용수공급에 큰 리스크가 있음을 강조하였다. 또 생산단가가 공급단가보다 3배 이상 높고 앞으로 상수관망 교체 등의 사업을 진행하면 더 높아질 것으로 예상되고 있어 광역상수도의 지속가능성을 재고하고 있다. 또, 수자원관리와 관련해 신안군에서 가지고 있는 빗물관리에 대한 조례와 물의 재이용에 대한 조례가 부재해 적극적인 물 관리를 위하여 현재 신안 물재이용 계획을 수립 중에 있음을 알 수 있었다. 특히 신안군의 경우 섬으로만 이루어진 지역이므로 지리, 지형적으로 특수성이 있고, 이에 따라 물에 대한 개념도 다소 차이가 있으므로 특화된 물재이용 계획이 계획되어야 한다.

“..... 아 옛날에는 저도 학교 끝나면 우물가서 물 떠오고, 물맛이 좋은 샘이 또 따로 있어요. 저기 산 밑으로 가면. 그래도 저기는 산봉우리가 좀 높아서 물맛이 좀 좋고. 지금은 다 안 쓰죠. 할머니들이야 뭐 군에 쓰지 마시라고 해도 물 아깝다고 아직도 쓰고 하지만 지금은 물도 안 나오고 그만큼 맛도 없고 그렇죠. .... 엘도라도 맨 처음 들어오고 관광객들이 막 오고 그러면서 일주일에 한번 씩 제한급수도 하고 그럴 정도로. 이제 저수지 물도 부족하고, 저수지가 원래 그렇게 규모가 안 커요 원래. .... 제가 그 개통 날을 딱 기억합니다. 2010년 3월 30일 5시에 조기개통이 딱 됐거든요. 그리고 나서 사람들이 그렇게 막 집을 고치고 화장실 바꾸고 그랬죠. 원래는 배타고 날라서 공사하면 오래 걸리고 비싸고 하니깐 이제 다리로 들어오니깐 다 공사하고 한동안 마을이 어수선하고 그랬어요.....”

지역해설사와의 인터뷰에서는 증도와 우전마을의 변화에 가장 큰 영향을 준 연륙교의 개통 전후의 지역주민들의 생활상을 비교할 수 있었다. 연륙교가 개통된 이후부터 건설, 건축이 쉬워져 마을 경관에 큰 변화를 주었고, 주택의 형태와 같은 생활기반이 변화하면서 라이프 스타일이 급격하게 현대화되어 기

반시설에 부하가 높아졌다는 것을 확인했다.

“…… 우리 마을은 원래 물이 많지. 원래 50년 전부터 해안 쪽에 나무를 심고 사구도 보호하고 했지. 그래서 그 모래, 물을 잘 관리해서 모래치로 농업도 다하고 그랬지. 논농사도 하고, 우리 마을에서 모찌기해서 가고 그랬었어 옛날에는. 근데 갑자기 무슨 개발한다고 모래를 다 퍼가 버렸어. 소송에서 이겨가지고 이제는 못 그러지만. 근데 리조트 생기면서 다 오염되서 굴이랑 파래가 원래 잘났거든 저 쪽에서. 또 처음에는 쓰레기처리가 안 되서 온 마을이 다 피해를 보고 그랬지. …… 우리 마을이 원래 농악도 유명하고 제가 유명한 유래 있는 동네야. 당산에다 제를 보름씩 드리고 그랬어 아주 크게. 근데 그 당산에다가 리조트를 짓는다고 하니까 또 난리가 났지. 경운기로 막고 시위하고. 근데 그것도 이제 마을사람들도 의견이 딱 나뉘고 하다 또 해결이 되고 그랬지.…… 뽕병이랑 도랑 쳐가지고 밭농사 하고 하는데 그거 뭐 특별할 것 없이 키워서 우리가 먹고 하는 거고 뭐 돈 될 것 없지. 근데 논은 그게 안 되니까 이제 농수로 공사를 싹 해가지고 좋게 났지. …… 상수도가 지금 40%가 샌다고 그러는데 그걸 함평에 팔아가지고 민영화 한다고 해서 또 우리가 가서 데모하고 그랬다니까. 그거 진짜 문제야 문제. ……”

우전마을의 이장과 실장은 주로 농어촌 개발 사업에 적극적으로 참여하여 마을 내 관광객을 유입하여 소득을 창출하려는 노력을 하고 있고, 개발주체인 엘도라도와의 갈등에 앞장서서 마을과의 조율을 이끌어 내는 역할을 하고 있다. 모래치 파괴로 시작된 소송과 우물고갈로 인한 갈등, 당산 리조트 2차 증축 문제 등을 해결했는데, 그 해결방안이나 보상책이 일부 보상금을 지원하거나, 마을 노인당을 건설해 주는 등 단기적이고 표면적이어서 근본적인 대립의 대상과 문제점을 해결하지 못하고 있다는 아쉬움이 있다.

“…… 아, 집집마다 탱크는 다 있지. 우리 집도 있고 저 집에도 있고 다 있어 그거는.…… 빗물도 다 모아다 쓰지. 비오면 다라에다도 받고 빨래도 하고 목욕도, 머리 감고 그렇지. 그 물이 빨래도 잘 풀리고 때도 잘 지고 좋아. 밭에 물도 주고

그렇지 지금도. .... 샘은 요새는 안 좋으니까 덮어놓고 있는 집이 많지 지금. 근데 상수도가 너무 돌아가니까 뭐 쓰는 집도 여태 있고 그렇지. 그니까 세탁기도 돌릴 때도 있고 잘 안돌려. 지금 상수도 물로 화장실 물 쓰고 밥하고 논주고 밭에 주고 하는 물을 다 지금 상수도로 한다고 해 지금은..... 한 집 당 수도가 3-4개는 있어. 마당에도 있고. 아 마당에 있어야 뭐도 씻고 청소하고 일을 하니까 마당에서. ....”

일반 주민의 경우 본래 어업에 종사하다가 관광개발의 흐름으로 인해 어획량이 줄고 낚시터를 잃어 농업으로 전환하거나 민박을 통해 관광업으로 생산기반을 변경하였다. 물 부족과 마을경관, 수환경 파괴로 인한 생활환경의 불안정한 변화로 직접적 영향을 받았고 불편함을 겪고 있어 대규모 개발에 다소 부정적인 입장이다. 또 대부분의 주민들은 수도세 부담을 덜기 위해 세탁기 돌리지 않기, 우물물 활용하기, 물 재이용하기 등 생활에서 물을 덜 쓰기 위한 노력을 하고 있고 이러한 노력들이 생활관습으로 정착되어 있다는 것을 알 수 있었다.

“ ..... 2-3년 전에는 물이 너무 부족했어요. 관광객이 너무 많이 오는데 지하수는 한계가 있고 또 압이 떨어져서. 성수기 때는 매일 토요일 수준이죠. 객실이 다 차니까 7,800명 정도 오는데 손님들이 다 샤워하고 월풀을 쓰고 하면, 또 요새는 기온이 고온화 돼서 더 자주 샤워하시고 하니까요. 그래서 매일 방송으로 월풀의 사용을 자제해 달라고 하고 있긴 합니다. 그리고 수영장 물도 매일 안 갈고 냉각기를 돌려서 쾌적함을 유지하려고 하고 있고요. .... 처음 오픈했을 때는 100% 지하수 물을 썼습니다. 관정을 깊게 파가지고. 그런데 지금은 관정도 많이 폐공시키고 한두 군데만 운영하고 있습니다. 또 다른 곳에 뚫으려고 계획을 하고 있기는 한데 현재는 염분이 있으니까 아무래도, 시설에 영향도 있고 해서 수돗물이라 섞어서 절반 이상 수돗물로 유지하고 있습니다. 섬지역이기 때문에 물에 예민해서 원래 많이 트러블이 있는데, 저희도 처음에 어느 정도 조율을 하고 완충장치를 마련해서 최대한 갈등을 피하고 있습니다. 복지도 지원해 드리고, 상수도 요금도 일

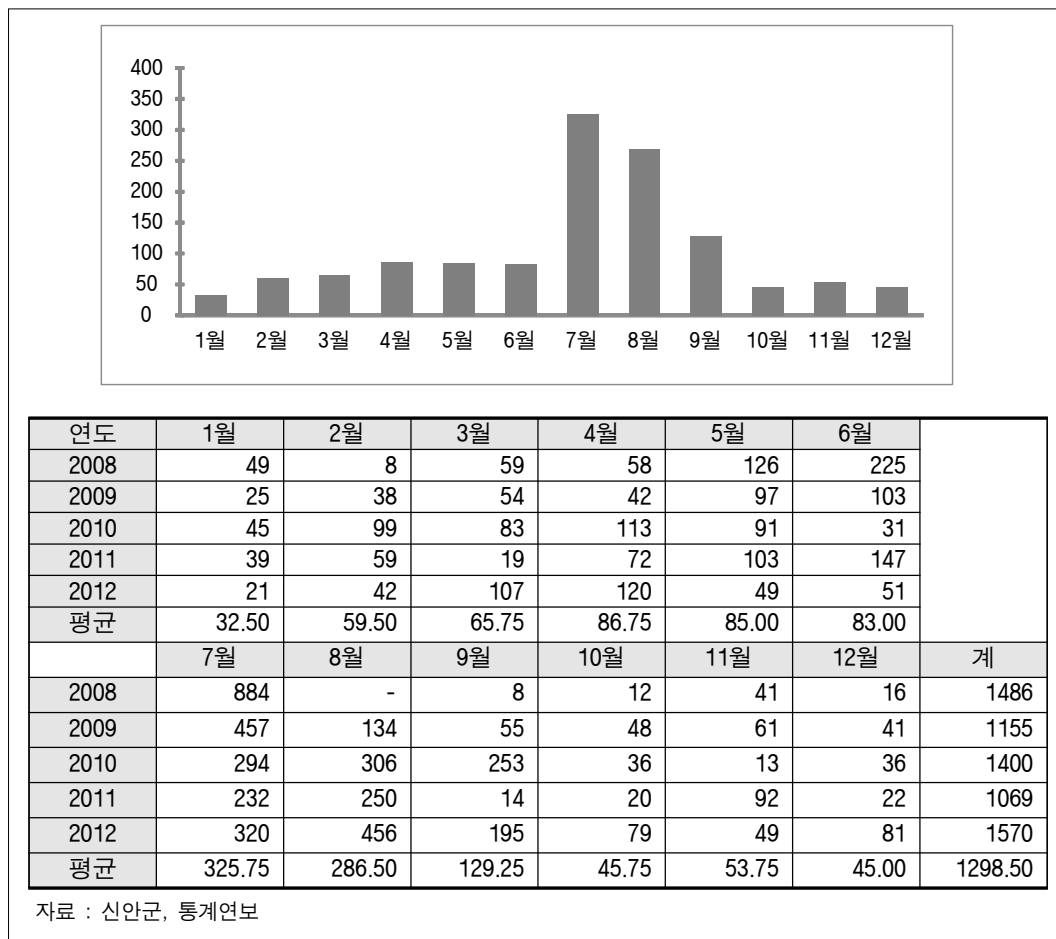
부 몇 년간 대답해 드리고 했습니다. ....”

우전마을의 당산을 사이에 두고 마을과 엘도라도 리조트가 있는데, 엘도라도 리조트는 2006년 오픈하였고 총 190개의 객실이 있고 약 800명의 인원이 숙박 가능한 고급 휴양 시설이다. 엘도라도에서는 물문제로 인하여 계획 때부터 마을과 갈등이 있어왔는데 이를 해소하기 위해 수자원 개발을 자체적으로 하고 있다. 현재까지 6-7개의 대규모 지하 관정을 개발해왔으나, 그 중 4곳이 염수로 인해 폐공되었고 현재는 1-2개만이 운영되고 있어 광역상수도 물을 일부 이용하고 있다. 리조트 내에서는 스파와 수영장, 객실의 월 폴 등의 이용으로 대량 물이용이 있는데, 가급적이면 월 폴의 사용 자제를 제안하고 수영장의 물은 온도조절을 통해 쾌적성을 유지함으로써 최대한 물의 사용량을 줄이려고 노력하고 있다. 개발로 인한 마을과의 갈등을 적극적으로 해결하려는 노력을 보여주고 있으나 그 해결책이 근본적인 물 문제 해결에 적용되지 못하고 있다.

### 3. 대상지 강수량 분석

대상지 강수량 분석을 통해 빗물관리 시스템을 통한 보조용수공급원 개발의 효율성을 검증해볼 수 있다. 우리나라의 강수특성은 6, 7, 8, 9월에 집중되어 있고 봄철은 강수량이 적어 가뭄을 겪는다.

[표 3-13] 증도 강수량 (단위 : mm)



증도의 연평균 강수량은 1300mm정도로 우리나라 평균 강수량과 비슷한 것으로 나타난다. 12월과 1월에 가장 적은 비가 오고 7월, 8월에 가장 많은 비가 오고 건기와 우기의 강수량 차이가 10배 이상이다. 증도의 1계절 관광특성상 하절기에 관광객이 몰려 용수 수요량이 급증하게 되는데 이 때 상수도에 큰 부하가 걸려 문제를 일으키게 된다. 하지만 7, 8, 9월 강수량이 풍부하기 때문

에 많은 양의 우수를 집수할 수 있어 빗물을 활용할 수 있는 시설이 설치되면  
관광객의 물 수요를 충족할만한 보조용수공급원으로 사용하기에 충분하다.

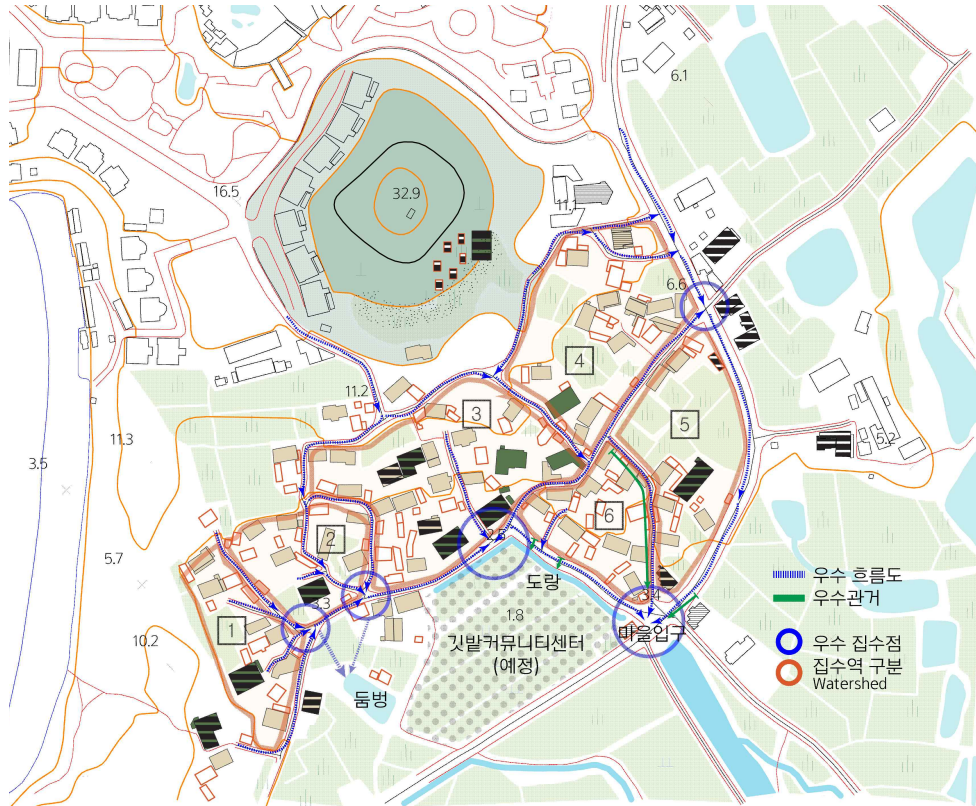
[표 3-14] 신안군 일기일수 (단위 : 일)  
강우일수 / 강설일수

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	
2008	8/ 9	5/ 12	8/ -	9/ -	9/ -	14/ -	
2009	13/ 10	8/ -	8/ 2	5/ -	8/ -	9/ -	
2010	11/ 10	11/ 4	15/ 2	11/ 1	9/ -	10/ -	
2011	14/ 21	7/ 5	3/ 3	10/ -	10/ -	10/ -	
2012	9/ 10	14/ 10	9/ 1	8/ -	4/ -	6/ -	
평균	11/ 12	9/ 7	9/ 2	9/ 1	8/ -	10/ -	
	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2008	13/ -	11/ -	10/ -	4/ -	12/ 3	7/ 6	110/ 30
2009	19/ -	12/ -	8/ -	8/ -	8/ -	14/ 9	120/ 21
2010	14/ -	15/ -	13/ -	8/ -	3/ -	11/ 11	131/ 28
2011	14/ -	16/ -	6/ -	6/ -	12/ -	11/ 11	119/ 40
2012	15/ -	13/ -	12/ -	7/ -	12/ -	15/ 17	124/ 38
평균	15/ -	14/ -	10/ -	7/ -	10/ 1	12/ 11	121/ 32

자료 : 신안군, 통계연보

신안군 일기일수 통계에 따르면 연중 강우 또는 강설 일수는 총 153일로 적어도 3일에 1번은 눈 또는 비가 온다는 것을 확인 할 수 있다. 가장 강수량이 적은 12월과 1월은 평균적으로 31일 중 23일이 눈 또는 비가 내렸다. 가장 눈, 비가 적은 달은 5월과 10월로 31일 중 약 일주일만 비가 내렸다. 보통 간단한 필터가 설치된 빗물탱크에 집수된 빗물의 사용기한은 3주 정도로 예상된다. 중도의 경우 3주 이상 눈, 비가 내리지 않는 가뭄 달로 예상되는 달이 통계적으로 12달 중 5월, 10월 두 달이고, 5월의 경우 일수는 적으나 강수량이 85mm로 적지 않기 때문에 10월 한 달로 예상 할 수 있다. 즉, 10월을 제외한 나머지 달에는 꾸준히 빗물을 집수하여 청정도가 유지되는 사용기한 내에 안정적으로 사용할 수 있다는 것을 확인할 수 있다.

#### 4. 우수 관거 및 집수역(Watershed)



[그림 3-11] 우수 관거 및 집수역

집수역이란 산의 능선이나 산정으로 구분되는 경계선에 의해서 강우에 의한 지표수가 분할되는 영역을 말한다. 대상지는 서고동저의 지형을 가지고 있는데, 북서쪽의 당산이 최고지점이고 마을의 입구 옆의 깃발 커뮤니티시설 예정지가 최저점이다. 마을을 집수역으로 분류하여 계획하기 위해 등고와 지형, 우수관거와 하수관거를 분석하여 6개의 집수역으로 분류하였다.

먼저, 당산부터 마을에 이르기까지 고려할만한 물의 흐름이 없으므로 등고와 지형에 따라 마을 내 우수는 [그림3-11]에서의 모습처럼 도로와 배수로를 따라 표면배수 된다. 각 집수역의 빗물 집수점은 하수관거가 합류되는 지점과 일치하는데, 이 각각의 집수점들은 마을을 가로지르는 길로 연결되어 최종 우수의 집수점이자 최종 하수 차집점인 마을 입구로 모인다. 이에 따라 분류된 우전마을 내 6개의 집수역(Watershed)을 임의로 1번부터 6번으로 표시하였다.

우수 관거는 1992년에 설치되었고, 마을이 형성되면서 가장 주거지가 밀집되었던 6번 집수역에 집중해 있는데 관거를 통해 흐르는 우수는 마을 입구의 지하 하·우수 합류 관거에 모여 우전처리 구역 내 설치된 하수처리장으로 보내진다. 마을에 흐르는 대부분의 빗물은 배수로 또는 지표면을 따라 흘러 마을 내 도랑과 둑병으로 흡수된다. 1번과 2번 집수역의 우수의 일부는 둑병으로 모이고, 2번 집수역의 일부 빗물과 나머지 집수역의 빗물은 모여서 도랑으로 통한다. 이 도랑과 둑병은 본래 빗물을 이용한 저류지 또는 농수로로 빗물을 농업용수로 활용하기 위해 사용되었다. 또, 자연스럽게 비가 오면 물이 흐르고 고였다가 건기에는 마르기도 하면서 생태계를 다양하게 하고, 여러 동식물의 서식처로 생태환경에 긍정적 역할을 했다. 마지막으로 빗물의 집수와 침투가 가능하여 수순환을 촉진시키는 역할을 한다.



[그림 3-12] 콘크리트 배수로



[그림 3-13] 도랑의 경사면

하지만 최근 마을 내 민박과 리조트 개발로 인한 불투수층의 증가와 현대식 콘크리트 배수로 개발로 인해 자연배수로를 통해 흐를 때 가능했던 자연정화 기능이 상실되었다. 자연배수로에서는 토사나 낙엽과 같은 유기물질이 자갈들에 걸러지고 미생물에 의해 자연적으로 분해되었다면 콘크리트 배수로에 쌓인 낙엽과 잡초들은 걸러지지 못하고 흘러 내려와 관망을 막고, 미생물이 자라지 않아 유기물이 자연 분해되지 못하고 쌓여 주기적 보수와 관리가 필요하다.

또, 도랑의 사면에 콘크리트 제방이 쌓여 생태계 순환을 단절시키고 사람, 자연 간의 거리를 멀어 지게 했다. 마지막으로, 밭으로 이용되던 부지를 깃발



커뮤니티 센터로 개발할 계획이 있어 빗물의 집수와 침투가 가능하던 자연적 투수지역이 훼손되거나 축소될 것을 예상할 수 있다. 위와 같은 개발로 인한 수환경의 부정적 변화를 회복하고 개선하기 위해서는 각 집수역에서 흘러오는 빗물의 자연정화와 더불어 수순환을 회복하기 위한 마을 전체를 범위로 하는 광역적 수환경 개선 계획이 필요하다.

## 5. 수자원 활용 요소 현황도



[그림 3-14] 우전마을 우물과 우물터, 빗물탱크 현황

대상지인 우전마을 내의 수자원 활용 요소에는 우물터와 우물, 빗물탱크와 모래치, 도랑, 둑병과 농수로가 있다. 과거 우전마을에서 주로 활용하던 수자원은 우물물이다. 우전마을에도 과거에는 마을우물이 있어 그 곳에서 마을사람들이 물을 얻기도 했고, 커뮤니티 공간으로 활용하기도 했다. 마을우물 이외에도 개인집에서 사용하는 소규모 우물도 여러 개 흔적을 찾아볼 수 있었는데

데, 현재는 아예 사용하지 않는 집이 대부분이었고, 나머지 집에서는 생활용수로 일부 활용하고 있었다. 특히 깊이가 비교적 깊은 우물의 경우 스프링클러를 우물과 연결하여 모터로 물을 펴 올려 농업용수로 활용하기도 한다. 우물을 더 이상 사용하지 않는 이유에는 크게 두 가지가 있었는데, 먼저 우물 수량의 감소로 염분기가 높아진 것과, 상수도의 개통으로 편리하게 깨끗한 물을 얻을 수 있기 때문이다. 실제로 증도에서는 수질악화와 관리 문제로 인해 우물을 폐공할 것을 제안하고 있으나 상수도세의 부담과 생활관습으로 인해 아직도 우물물을 생활용수로 활용하는 집이 여럿 있다. 우물물의 수질과 수량의 악화는 우전마을 수순환의 문제와도 연결되는데 빗물의 정화와 침투작용의 악화가 그 원인이다.



[그림 3-15] 농업용수공급원으로 이용되는 우물 [그림 3-16] 생활용수공급원으로 이용되는 우물

빗물탱크의 경우 1t 또는 3t의 탱크가 거의 집집마다 배치가 되어 있었는데, 사용한지 오래되어 방치된 것도 있었고, 여름철에 단수가 되거나 수압이 낮아질 때를 대비해 상수도 물을 채워놓았다가 사용하는 가구도 여럿 있었다. 특히 민박이나 리조트와 같은 서비스 시설에서는 성수기에도 안정적으로 물을 공급하기 위해 큰 용량의 탱크를 설치하여 관리하고 있다.



[그림 3-17] 방치된 빗물탱크



[그림 3-18] 민박에 설치된 빗물탱크

또한 대상지내 대부분의 주택에 빗물받이와 흠통이 설치되어 있어 건축물을 보호하고 빗물을 효율적으로 모으고, 배수될 수 있도록 하고 있다. 마을 내에 설치되어 있는 빗물활용을 위한 시설들은 상수도가 개통되기 전까지는 그 기능을 잘 수행하며 이용되었으나, 개통 후에는 본래의 목적으로 사용되지 못하고 있다. 기존의 시설들을 개보수와 점검을 통해 정비하고 다시 빗물관리와 활용을 위해 쓴다면 보조용수공급원으로 활용할 수 있고 또, 주민들의 자체적인 관리 참여와 on-site 물 관리로 안정적인 용수공급을 확보할 수 있다.



[그림 3-19] 지붕 빗물받이와 흠통



[그림 3-20] 빗물흠통과 빗물탱크

과거 당산에 있던 모래치는 증도에서도 물이 맑아 뱃사람들이 물을 떠다가 며칠이나 가지고 있어도 이끼가 생기지 않고 물맛이 좋았다고 한다. 그러나 엘도라도 리조트의 2차 개발 때 신축동이 당산에 위치하게 되면서 모래치의 보전여부를 두고 마을 내부에 갈등이 생겼다. 마을 사람들은 ‘모래치를 온전하게 보전해야 한다’, ‘모래치의 일부를 약수터의 형식으로라도 보전해야 한다’, ‘개발을 위해 모래치를 희생해야한다’ 등으로 의견이 나뉘어 대립했

지만 결국 개발하는 방향으로 진행되어 현재는 흔적을 찾아보기 어렵다. 빗물이 사질토양으로 흡수되었다가 밀도가 낮은 표면을 뚫고 나와서 만들어 지는 것이 모래치인데, 그 사이트를 개발하여 포장하고 불투수층으로 만들었기 때문에 이는 수순환에 큰 악영향을 미치고, 전통적으로 내려오는 소중한 지역자산을 훼손한 것이다. 그러므로 이를 일부 복원하여 순환을 좋게 하고, 지역 관광자원으로 활용할 수 있다.

## 5절 설계 대상지 분석의 종합

대상지의 수자원 현황과 수환경 분석을 통해 대상지의 가치 있는 수환경 요소를 정리해 보면, 과거 마을에서 농경을 위해 사용되었고 생태적으로 의미가 있는 둠벙과 도랑이 있고, 대상지의 수순환에 중요한 역할을 하고 지역 자산의 가치가 있는 수환경에는 모래치가 있다. 이 외에도 마을에 설치되어 있는 빗물탱크와 빗물받이, 홈통 등의 시설을 이용할 수 있다.

대상지에서 발생하고 있는 물 관련 문제와 갈등들을 정리해 보면, 먼저 라이프 스타일의 변화와 관광객의 집중으로 증가한 필요 용수량을 해결할 수 있는 환경적으로 친환경적이고 경제적, 물리적으로 지속가능한 보조용수공급 시스템이 부재하다는 것이다. 본래 물이 부족한 도서지역은 지역적 특수성으로 인해 용수의 공급이 생활환경의 질에 큰 영향을 미치기 때문에 안정적인 용수 공급원을 확보하고 이를 보조할 수 있는 시스템을 갖추는 것이 필요하다. 우전마을의 경우 본래 안정적으로 용수를 공급할 수 있도록 주공급원 이외에 다양한 전통방법을 이용하고 있었으나 상수도의 공급과 같은 현대생활방식으로 패턴이 변화하면서 점차 주공급원에 집중, 의존하게 되어 성수기나 위급 시에 물 공급에 문제가 발생하고 있다.

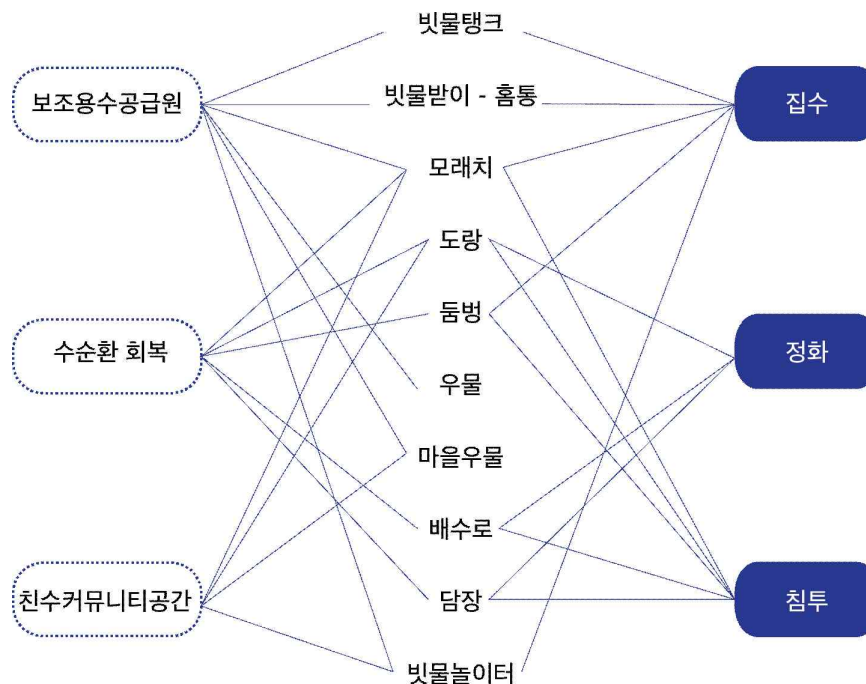
두 번째로, 대규모 리조트 개발과 마을 내 민박, 소규모 리조트 개발로 인한 수순환의 파괴이다. 수순환의 파괴는 지역의 수환경 악화와 이로 인한 생태계 파괴로 이어져, 더딘 개발로 인해 보존되어 오던 지역 환경자산을 위협한다. 이는 섬마을의 생활환경 뿐 아니라 지역의 아이덴티티에도 악영향을 미치게 되는데, 이는 ‘섬 관광객의 증가 → 리조트의 개발 → 환경의 악화 → 지역주민의 생활환경 파괴, 관광객의 감소’로 이어지는 부정적 결과를 낳고 있다.

마지막으로는 전통적으로 마을 사람들의 커뮤니티 공간으로 이용되던 마을 우물, 빨래터 등의 친수공간이 상실되었다는 것이다. 예로부터 마을 사람들은 생활에 꼭 필요한 물이 가까운 곳에 모여 이야기를 나누고 생활을 공유했다.



따라서 친수공간은 마을사람들에게 생활공간이자 서로 공유할 수 있는 커뮤니티 공간으로서의 역할을 해온 것이다. 하지만 상수도가 개통되고 라이프 스타일이 변화함에 따라 개인 생활공간과 커뮤니티공간이 이분화 되어 주민들 간의 심리적 거리를 멀어지게 했다.

이를 정리하면 [그림 3-21]와 같으며 이는 대상지에 빗물을 활용한 수환경 계획을 수립함에 있어 전제가 된다.

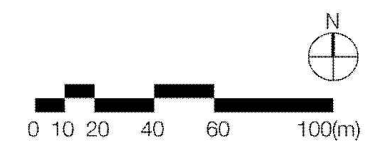


[그림 3-21] 대상지 분석의 종합





- 200m<sup>2</sup> -
- 100-200m<sup>2</sup>
- 100m<sup>2</sup>
- 민박 리조트
- 공공시설
- 상업지역 (민박, 리조트)
- 우수 집수점
- 집수역 구분 Watershed
- 우물터
- 우물(현재사용중)
- 빗물탱크



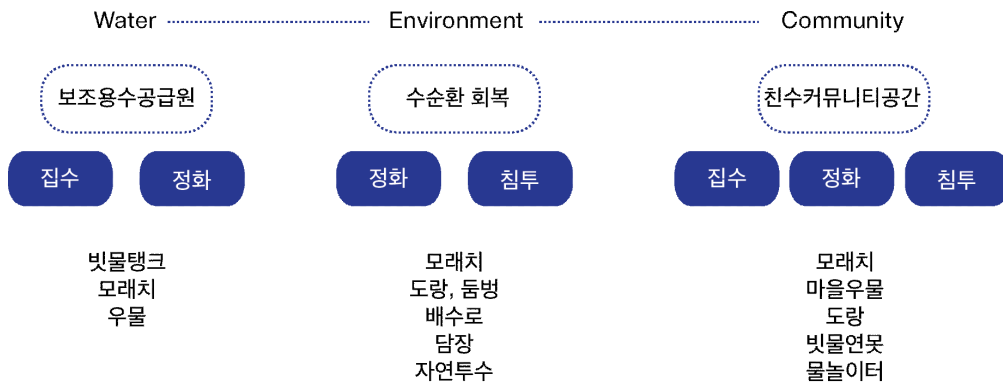
[그림 3-22] 대상지 분석의 종합 맵핑



## 4장 우전마을 수환경 계획

### 1절 계획의 기본 방향 및 구상

#### 1. 계획의 기본 방향



[그림 4-1] 계획의 방향

##### (1) 보조용수공급원

대상지인 우전마을의 경우 도서지역의 특성상 물이 다른 내륙지에 비해 부족하여 예로부터 물을 아끼고 재사용하기도 하고 자체적으로 우물, 빗물과 같은 수원을 개발하고 관리하여 물 공급을 유지해 왔다. 하지만 최근개발과 관광객의 증가로 수요량이 크게 늘어났고, 현재 우전마을은 장흥 댐을 수원지로 하는 광역상수도가 100% 연결되어 용수공급을 하고 있다. 따라서 마을 주민 스스로 해오던 물 관리가 사라지고, 대상지 내 on-site 수원의 활용도 줄어들었다. 이러한 모습은 농·어촌 지역의 생활기반시설이 현대화되면서 나타나는 일반적인 변화이지만 도서지역의 경우 수자원 기반시설이 생활환경에 매우 중요하므로 안정적으로 확보되어야 한다. 광역상수도의 경우 수원과의 먼 거리와 노후화 된 상수도관으로 인해 공급의 안정성과 지속가능성이 의심되고 있



어, 보조적으로 활용할 수 있는 공급원을 확보하는 것이 안정성을 높일 수 있다.

## (2) 수순환 회복

수순환은 자연에서 물이 흐르고 흡수되고 증발되어 다시 흐르는 순환체계로 생태계를 유지하는데 중요한 역할을 하고 있다. 하지만 개발로 인한 물리적 환경의 변화는 물 순환에도 영향을 미쳐 변형을 일으킨다. 우전마을에서도 개발로 인해 불투수층이 증가하여 우물물이 마르고 도랑으로 흐르는 물이 오염되었으며 오·우수관거에 걸리는 부하가 커져 효율을 떨어뜨리는 등 수환경을 파괴 하고 있다. 수순환의 회복은 생태계를 풍부하게 하고, 자정능력을 키워 마을의 물환경을 개선시킨다. 또 투수층의 증가로 빗물의 침투량이 늘어나면 지하수위가 높아져 우물도 다시 사용할 수 있고, 자연 정화로 유출수의 오염도가 줄어들면 도랑과 둠병의 수질도 좋아져 전통적 방법으로 농업용수로 활용할 수 있다.

## (3) 친수 커뮤니티 공간 회복

과거 우물터와 빨래터는 마을에서 중요한 커뮤니티 공간으로 주민들은 1차적인 목적 이외에 다른 주민들과 소통하고 교류하기 위해 이 공간들을 찾았다. 우전마을에서는 마을 우물터가 커뮤니티 공간의 역할을 했는데, 주민들은 물이 있는 공간에서 서로 담소를 나누며 시간을 보냈다. 하지만 우물이 폐정되고 마을 입구에 할머니, 할아버지를 위한 경로당과 버스정류장이 생겨나자 지금은 마을 입구가 우전마을에서 핵심 커뮤니티 공간이 되었다. 마을 입구는 물리적으로 주민들이 공유할 수 있는 시설들이 배치되어 있고, 마을 중심으로 향하는 유일한 도로의 시작점이다. 수환경적 요소로는 마을을 타고 흘러 내려온 빗물이 모여 흐르는 도랑의 끝점이자, 정비된 농수로의 시작점이 된다. 이곳에서 도랑은 가장 넓게 형성되어 흘러 내려온 물이 가장 오랜 시간 머물면서 저류되고 침투되는 공간인데 현재는 관리가 되지 않아 미관상 좋지 않다.

따라서 이곳을 친수 커뮤니티 공간으로 회복한다면 주민들에게 다양한 수경관을 제공하여 생활환경을 개선할 수 있고, 커뮤니티를 강화할 수 있다. 또 이를 통해 마을의 전통적 생활관습과 자산을 재현시킴으로써 농·어촌 마을로서의 아이덴티티를 확립할 수 있다.

## 2. 계획의 전략

빗물관리 시스템은 빗물의 집수, 정화, 침투를 목적으로 하고 있고, 이러한 과정 및 기능은 기존 대상지의 수환경 요소들과 결합하여 개선되거나 새롭게 제안되어 우전마을의 수환경 계획에 반영된다.

### (1) 빗물의 집수

빗물의 집수를 통해 생활용수로 활용할 수 있는 수자원을 확보할 수 있고, 저지대에 모여 저류된 빗물은 머물면서 자연 침투될 수 있고, 빗물이 집수된 공간을 미관상 아름답게 계획하여 친수공간으로 활용할 수 있다.

우전마을의 각 가정에서 집수된 빗물을 생활용수로 활용하기 위해서는 빗물이 수질이 나쁘지 않아야 하므로 빗물이 집수되기 전까지의 접촉면을 최대한 줄여 비점오염을 최소화해야한다. 그러므로 빗물의 집수면을 지붕면으로 한정하여 빗물받이와 홈통을 통해 집수하는 것을 추천한다.

저지대에 모여 둑병이나 도랑에 저류된 빗물은 생활용수로 사용하기에는 오염도가 비교적 높아 별도의 정화처리 없이 사용하기 어렵지만, 마을 내 우수 배수로와 표면을 따라 흐른 빗물은 차량의 통행이 많지 않고 화학적 오염물질에 노출될 가능성이 낮기 때문에 밀도가 높은 필터를 통해 여과시키면 생활용수로 사용할 수 있는 수질로 정화할 수 있다.

이 외에도 모래치는 사질토양으로 흡수된 빗물이 용천하여 생긴 자연적 샘으로 자연적 빗물의 저류지로 이해할 수 있다. 모래치의 수질은 매우 깨끗하여 바로 생활용수로 사용할 수 있다.

또, 현재 대상지 내에 계획 중인 깃발 커뮤니티센터 부지는 10,000㎡에 달하

는 넓은 부지로 많은 양의 빗물을 집수할 수 있는 집수면이 된다. 이를 활용하여 마을에 용량이 큰 공동 빗물탱크를 설치하여 농업용수, 청소용수, 공공 공간 화장실용수 등으로 활용할 수 있다.

## (2) 빗물의 정화

빗물은 원래 깨끗한 상태로 내리지만 대지의 포장면을 타고 흐르는 유출수는 쌓여있던 오염물질에 의해 오염되어 배출되기 때문에 수환경을 오염시킨다. 하지만 자연지역의 경우 돌, 자갈과 식생에 의해 빗물이 흐르는 동안 미생물의 작용으로 오염물질이 분해되어 자연 정화된다.

과거 우전마을은 흙과 자갈로 된 자연적 우수 배수로를 통해 우수를 도랑과 둑병으로 배출하였는데 이 때 집수되었던 빗물은 배수로를 타고 흐르는 동안 정화되어 오염도가 낮아 바로 용수로 활용할 수 있었다.

하지만 도로가 포장되고 자연적 배수로가 콘크리트 배수로로 교체되면서 자연 정화기능을 잃고 콘크리트 배수로로부터 나오는 오염물질로 오염되어 최종 집수지인 도랑의 물이 썩어 악취가 풍기기도 했다. 이를 개선하기 위해 우수 배수로의 자연 정화 능력을 높이고 본래 있던 열린 배수로의 보수를 통해 효율을 높여주도록 계획한다.

농·어촌의 주택에서 마당은 다양한 용도로 사용되는데 특히 마당의 수돗가를 중심으로 활동이 일어난다. 수도가 연결되어 수돗물을 사용하기도 하고 우물의 물을 이용하기도 하고 빗물을 받아 놓았다가 사용하거나, 깨끗하게 이용한 물을 재사용하기도 한다. 주로 설거지, 음식준비, 손빨래, 청소, 텃밭 가꾸기 등의 활동이 일어나는데 이때 사용된 물은 대부분 담장의 배수구를 통해 집 밖으로 배출된다. 별도의 처리 없이 바로 배출되기 때문에 오염도가 높아 바로 도랑이나 둑병에 흡수되면 집수된 물을 오염시키고 썩게 만든다. 그러므로 마당에서 사용한 물은 밖으로 배출되기 전에 침전과 자연 정화를 통해 유기물을 제거하고 분해하여 오염도를 낮춰야 한다.

또, 도랑의 경사면을 콘크리트 제방으로 쌓는 공사를 진행하여 본래 경사면

의 식생을 거쳐 유출되던 빗물이 곧바로 유입되고 있어, 이를 다시 식생이 배  
치된 경사로 복원하여 자생 정화능력을 갖도록 계획한다.

### (3) 빗물의 침투

개발 전·후로 가장 크게 변화한 수순환의 과정은 침투라고 할 수 있다. 빗  
물의 침투는 지하수위를 일정하게 유지할 수 있게 하고, 식생과 생태계에 물  
을 제공하여 계속 자라나고 유지될 수 있게 한다. 하지만 개발 후 불투수면의  
증가로 침투가 막히면 지하수위가 낮아지고, 생태계도 단절되어 수환경에 큰  
영향을 끼친다.

우전마을의 경우 마을 전체의 토양이 양질세사토로 되어있어 배수가 양호하  
고 침투가 유리하다. 하지만 도로가 포장되면서 침투량이 급격하게 줄어들었  
음에도 불구하고 우물과 지하수관정을 계속 사용하여 현재는 지하수가 고갈되  
는 문제를 낳고 있다. 따라서 불투수포장면을 투수성포장으로 바꾸고 앞으로  
의 개발에도 투수율이 높은 포장 재료의 사용을 권장하여 침투율을 개선함으  
로써 지하수위를 높일 수 있다.

모래치는 밀도가 낮은 곳에서 물이 용천하고 고여서 생기는 자연적인 샘인  
데 포장면이 많아지고 투수율이 낮아져 뚫고 나올 수 있는 표면이 없을 뿐 더  
러 뚫고 나올 만큼의 수량이 채워지지 않아 악순환이 계속되어 사라질 위기이  
다. 마을 당산에 위치하고 있던 모래치를 복구하기 위해서는 침투를 할 수 있  
는 면적을 늘리고 투수율을 높일 수 있는 계획이 필요하다.

오픈 디치는 빗물을 정화하는 역할도 하지만 침투가 용이하기도 하다. 그러  
므로 현재 콘크리트 배수로의 개선 계획을 통해 정화능력 뿐 아니라 침투기능  
도 복구할 필요가 있다.

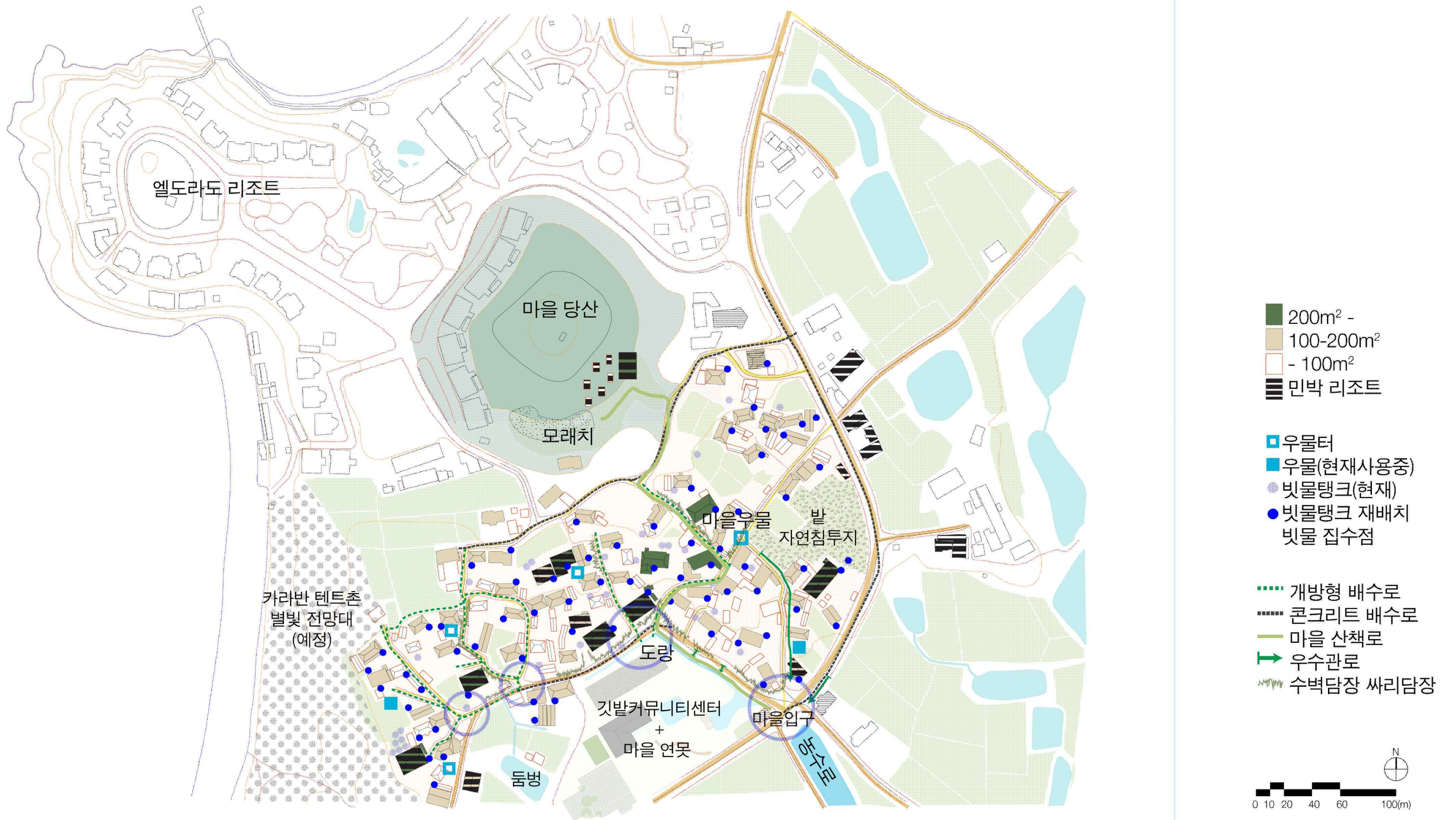
## 2절 전체 수환경 계획

우전마을 내 빗물관리 시스템을 활용한 수환경 계획을 위해 기존 마을의 수환경 요소들을 빗물관리 목적과 빗물관리 시스템의 기능인 빗물의 집수, 정화, 침투로 분류하였다.

빗물의 집수를 통해 불안정한 생활용수 공급을 보조할 수 있도록 하고 표면으로 배수되는 빗물의 자연정화를 통해 오염된 수환경을 개선하고 자연도랑과 둑병의 생태계를 복원할 수 있도록 계획한다. 마지막으로 빗물의 침투를 유도하여 개발로 인해 말라버린 지하수위를 회복하고 투수면을 증가시켜 생태계와 수순환에 긍정적인 효과를 미칠 수 있도록 한다.

전체 수환경 계획안은 마을 전체를 대상으로 수순환 체계와 수환경 회복을 위한 빗물관리 시스템을 적용하기 위한 방안이고, 이 전체 계획안을 바탕으로 집수역별, 요소별로 적용 가능한 기법들을 제안하고자 한다. 집수역은 지형과 하수관망을 바탕으로 나뉘어져 마을 내 6개로 분류되어 있고, 요소의 경우 마을 내 수환경 요소거나 전통적으로 의미 있는 요소들을 바탕으로 계획하였다. 우전마을의 수환경 회복과 개선을 위한 빗물관리 시스템의 종합기본계획도는 [그림4-2]와 같다.





[그림 4-2] 우전마을 수환경 계획



### 3절 집수역별 수환경 계획

집수역은 강우에 의한 지표수가 분할되는 영역으로 등고와 지형, 하수관망에 의해 분류할 수 있다. 우전마을은 총 6개의 작은 집수역으로 나뉘질 수 있고, 각 집수역은 용도에 의해 주거 밀집지역, 소규모 민박, 리조트가 있는 서비스 지역 그리고 밭이나 논과 같은 자연 침투 지형이 많은 농업 지역으로 나뉘볼 수 있다. 서쪽부터 동쪽으로 임의로 1번부터 6번으로 번호를 분류하였을 때, 집수역 2, 6은 주거지역, 가장 큰 집수역인 3번 집수역은 서비스 지역이고 나머지 집수역 1, 4, 5는 농업지역으로 분류할 수 있다.

주거지역의 성격을 가지고 있는 집수역의 경우 다른 집수역에 비해 밀도가 낮은 편이고 관광객이나 숙박객을 위한 서비스 용수 수요량이 없어 주민의 생활용수를 보조하는 정도의 빗물 집수만 필요하다. 또, 서비스 동선이 필요하지 않으므로 집수역 내를 통과하거나 면하는 도로는 대부분 차량통행이 불가능한 보행로로 되어 있다. 마당에서의 생활하수가 표면을 통해 도랑이나 둑병으로 배수될 수 있으므로 이로 인한 오염을 막기 위한 수환경 계획이 필요하다.

다음으로 서비스 지역은 생활용수 이외의 서비스 용수가 필요하고 특히 소규모 리조트의 경우 성수기에 50명 이상의 많은 사람을 수용할 수 있으므로 이를 고려한 빗물집수탱크가 필요하다. 또, 관광객의 편의를 위해 차량이 통행할 수 있는 도로가 면하고 있으므로 이로 인한 빗물의 오염을 고려해야 한다.

마지막으로 농업 지역의 밭은 자연 침투 지형으로 수순환에 도움을 주고 있고, 작은 논, 밭의 경우 여전히 우물의 물을 농업용수로 사용하고 있는 경우가 있으므로 지하수위를 유지하기 위해 최대한 침투지를 그대로 보존하는 계획을 세우는 것이 필요하다.

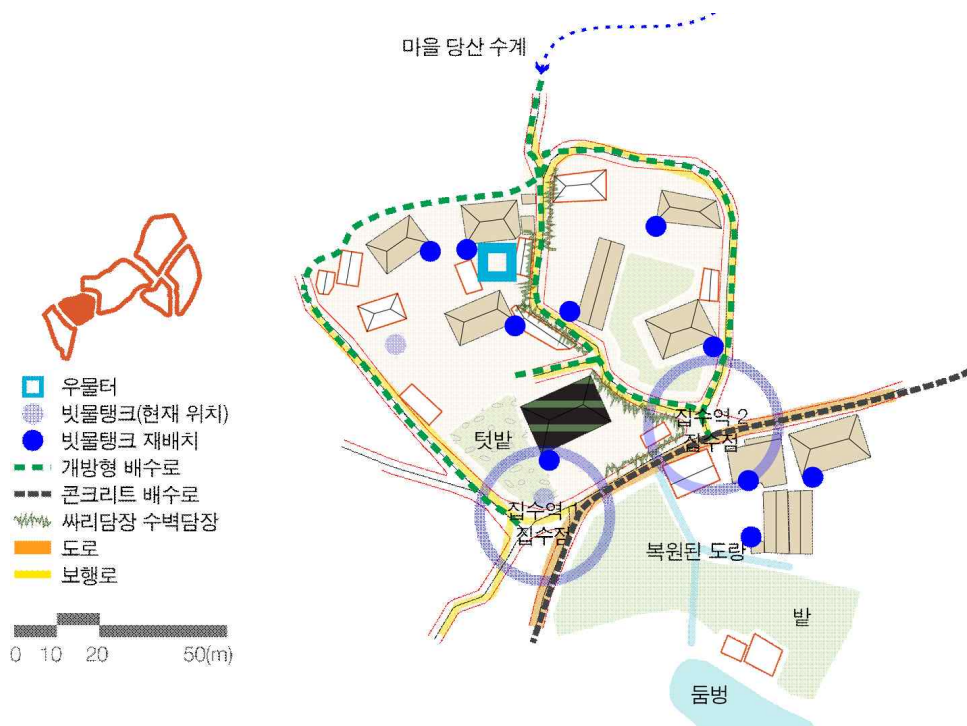
## 1. 주거지역

### (1) 집수역 2

집수역 2는 밀도가 높지 않고 한 채의 민박집이 최근에 신축되어 운영되고 있고, 골목길이 가로 지르고 있어 집수역 내에서 둘로 다시 나뉘진다. 이 골목길은 차가 접근할 수 없어 보행로로만 이용되고 있고, 담장으로 사방이 위요되어 있어 보도의 폭이 더 좁게 느껴지고 환경도 좋지 않아 수순환에도 긍정적이고 미관도 좋은 수벽 담장으로 계획한다.

또 골목길을 따라 흐르는 배수로가 정비 되지 오래되어 보수가 필요하다. 이 배수로는 집수역의 끝에서 마을의 메인 도로와 만나는데 최근에 이 배수로가 콘크리트 배수로로 정비되어 오염도를 높이고 있다. 따라서 콘크리트 배수로를 자연정화가 가능하도록 정비해야 한다.

집수역 2의 집수점은 원래 둥병과 이어진 도랑과 연결되어 있어 둥병으로 물을 공급하였는데 배수로 공사로 인하여 이 흐름이 끊겨 도랑이 마르고 둥병에 충분한 물이 공급되지 않아 수질이 나빠지고 환경이 악화되었다. 그러므로 이 흐름을 다시 연결할 수 있는 계획이 필요하다.



[그림 4-3] 집수역 2 수환경 계획



## (2) 집수역 6

집수역 6은 마을이 시작하는 입구에 위치하고 있고, 마을내 고도가 가장 낮다. 마을이 생겨나면서 가장 먼저 개발된 곳이므로 주거지의 밀도가 높고 민박, 리조트와 같은 상업시설은 없다. 가옥들은 건폐율 100㎡ 이하의 작은 규모이다. 지형과 위치 상 마을을 흐르는 물이 최종적으로 집수되는 곳이고, 이 물들은 집수되어 6 집수역에 평행한 도랑으로 흘러 들어가 최종적으로 합류관거로 보내진다.

집수역 6의 9가구 중 7가구가 빗물 탱크를 보유하고 있으며 과거에는 물이 부족할 때를 대비하여 상시 활용하였으나 현재는 이용하지 않고 방치되어 있다. 빗물을 집수하여 활용할 수 있는 시설들이 잘 갖춰져 있기 때문에 관리를 통해 사용할 수 있도록 제안한다.

이 집수역은 도랑과 바로 면해 있기 때문에 주택의 마당에서 사용하여 오염된 물이 바로 유출되지 않도록 필터와 정화 기능을 가지고 있는 담장으로 교체하여 오염도를 낮추고, 도로를 흐르는 물은 우수 배수로를 통해 배출시키도록 한다.



[그림 4-4] 집수역 6 수환경 계획

## 2. 서비스 지역

### (1) 집수역 3

집수역 3은 마을 내에서 가장 큰 집수역으로 마을 중앙에 위치하고 밀도가 높아 침투율이 낮은 지역이다. 또, 규모가 큰 주택과 관광객을 위한 리조트, 숙박업소가 가장 많은 집수역이다. 이에 따라 집수면이 넓고 용수 수요량이 높으므로 다른 집수역보다 큰 용량의 빗물탱크를 배치하는 것이 효율적이다. 특히 서비스 공간에서의 생활용수 사용비율을 고려하여 화장실용수로 적극 활용하도록 한다.

다른 집수역과 마찬가지로 집수역 내 차량유입은 불가하지만 집수역 아래 위로는 차량 통행이 가능하여 집수역 내를 제외한 나머지 배수로는 콘크리트 배수로를 사용하여 깨끗한 빗물과 분리하는 것이 좋다.

또 3 집수역을 흐르는 물은 바로 마을 도랑으로 연결되기 때문에 도랑에 유출되기 전 최대한 오염을 막는 것이 중요하다. 따라서 기존 시멘트 블록 담장을 찌리담장 또는 수벽 담장으로 바꾸어 정화기능과 침투기능을 갖도록 계획하여 물의 오염도를 낮출 수 있게 한다.



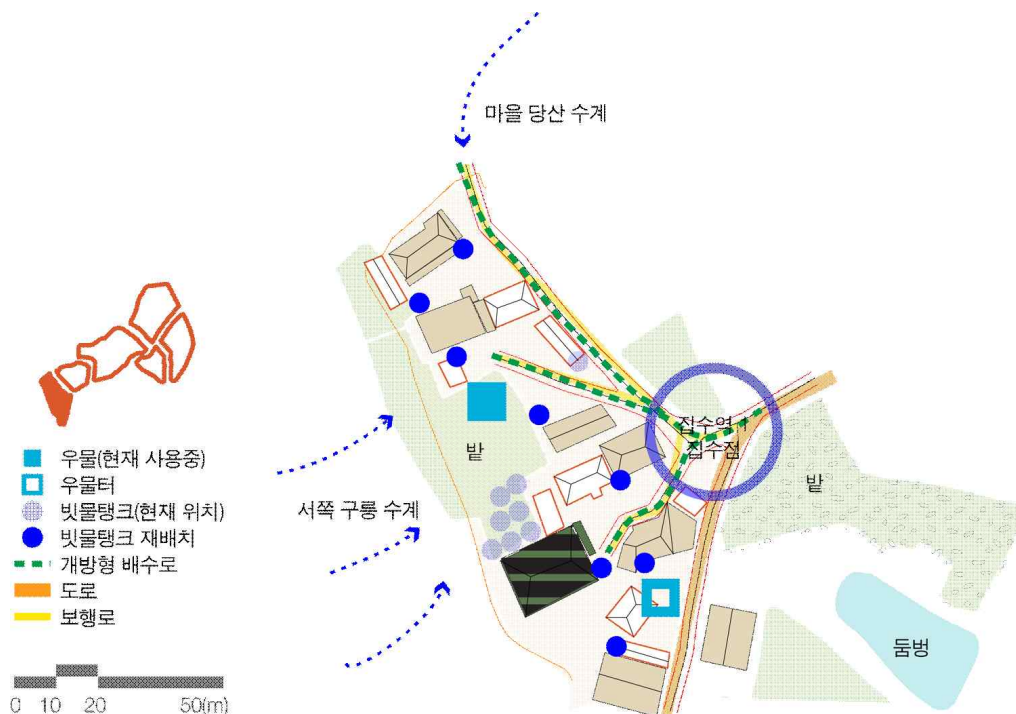
[그림 4-5] 집수역 3 수환경 계획

### 3. 농업지역

#### (1) 집수역 1

집수역 1은 우전마을의 가장 남쪽에 있는 지역으로 다른 집수역들이 당산으로만 영향을 받는다면, 집수역 1은 남쪽의 구릉으로도 영향을 받아 비교적 물이 풍부하다. 또 다른 집수역에 비해 밀도도 낮고 최근에 폐가 여러 채를 부수고 밭으로 사용하고 있어 투수면적을 크게 확보하고 있다. 집수역 1에는 아직도 농업용수로 활발하게 사용하고 있는 우물이 있으며 7가구 중 1가구가 최근 가정집을 개조하여 민박을 운영하고 있다.

이 집수역의 특성상 다른 집수역보다 물이 풍부하고, 투수면이 넓으므로 이를 유지할 필요가 있다. 또, 여러 개의 빗물탱크가 사용되지 않고 방치되어 있어 이를 분산 배치하여 이용할 수 있도록 계획한다. 집수역 내 여러 가정에서 텃밭을 가꾸고 있어 빗물을 유용하게 사용할 수 있다. 이 집수역은 차가 내부까지 들어올 수 없어 자연형 오픈 배수로로 사용해도 오염물질을 충분히 정화할 수 있으므로 기존의 오픈 디치를 보수하여 사용한다.



[그림 4-6] 집수역 1 수환경 계획

## (2) 집수역 4

집수역 4는 논, 밭 등의 경작지와 나지가 많아 6개의 집수역 내에서 가장 침투면이 넓고 건물의 밀도는 낮다. 규모가 작은 일반 주택으로만 이뤄진 집수역으로 집수면도 작으나, 생활용수를 보조하는 정도로 쓰이기 때문에 충분하다. 집수역 4의 경우 대부분의 면이 차량통행이 가능한 도로와 면해 있어 오픈 된 자연배수로를 사용하는 것보다 현대식 배수로를 사용하여 우수관거로 유출시키는 것이 안전하다.

집수역 3과 면해있는 보행로는 당산의 모래치가 복원되면 관광객이 모래치로 향하는 산책로로 활용 될 수 있어 배수로를 깨끗하게 정비하고 수순환에 도움을 주는 담장으로 계획한다.



[그림 4-7] 집수역 4 수환경 계획

### (3) 집수역 5

집수역 5는 우전마을에서 가장 동쪽에 있는 집수역이고 가장 밀도가 낮다. 하지만 마을로 진입하는 큰 도로에 면해있어 예전부터 민박을 해온 주택이 여러 채 있다. 크게 밭이 있어 침투면적이 넓고 따라서 흘러내려오는 우수량은 많지 않다.

집수역 5 지역은 예전부터 관광객을 위한 용수의 수요가 있었기 때문에 가정집에서 사용하는 것보다 용량이 큰 빗물탱크를 설치하여 집수된 빗물을 용수로 활용해 왔으나 최근 광역상수도의 이용으로 빗물사용량이 줄면서 관리가 소홀해 졌다. 이 집수역에는 현재도 사용하고 있는 우물이 하나 있으며, 깊이는 깊지 않지만 물이 맑아 생활용수와 텃밭에 활용하는 용도로 쓰고 있다.

집수역 6과 더불어 마을에서 가장 먼저 개발된 지역으로 1992년 설치된 우수관로로 빗물이 유입되어 합류 관거로 통하도록 되어 있어, 침투량을 늘리고 빗물을 집수하여 생활용수로 사용함으로써 유출량을 줄여 오·우수처리의 효율성을 높여 주는 것이 좋다.



[그림 4-8] 집수역 5 수환경 계획

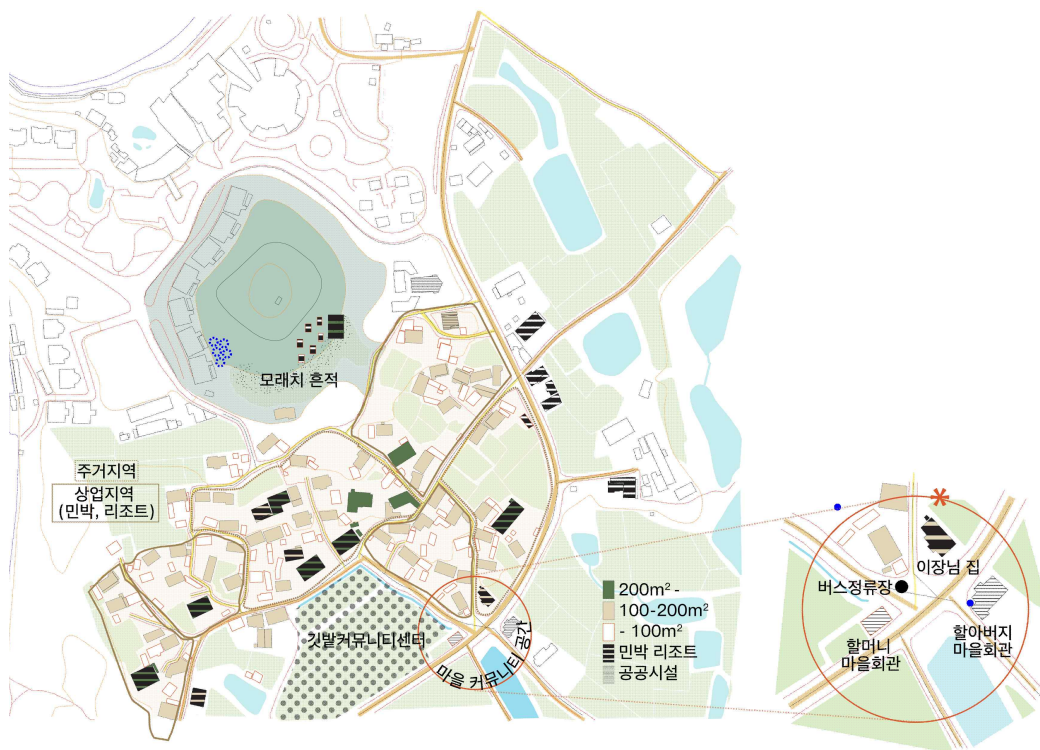


#### 4. 집수역 외 지역

6개의 집수역 외에 당산과 깃발커뮤니티센터 부지인 우전리 375-1 부지도 함께 계획에 포함시킨다.

당산의 경우 지금은 사라진 모래치의 일부를 복원하여 지역 자산을 재생하고 수순환 회복에 기여한다. 과거 모래치 주변에 마을 사람들의 용수 공급을 위하여 대규모 탱크가 배치되어 있었는데, 모래치가 재생되어 예전처럼 안정화 되면 깨끗한 물이 저류되어 생활용수를 얻을 수 있게 되어 다시 용수 공급원으로서 과거의 역할을 수행할 수 있다.

깃발커뮤니티 센터는 본래 논, 밭이었던 부지를 활용하여 계획되었는데 커뮤니티 센터가 들어서면 침투면적이 축소되고 도랑의 수환경이 더 악화 될 수 있다. 그러므로 이를 경계하여 투수성 포장재료를 사용하고 침투가 불가능한 곳은 빗물을 집수하여 사용하도록 계획한다. 대상지 내의 도랑도 지역자산의 하나로써 인식하여 이를 보존하여 관광자원으로 활용할 수 있도록 제안한다.



[그림 4-9] 집수역 외 지역 수환경 계획

### 3절 요소별 수환경 계획

우전마을의 각 집수역에 계획된 빗물관리 시스템의 공간 적용 기법을 요소별로 분류하여 세부 계획하였다.

#### 1. 빗물탱크, 빗물받이, 흠통

대상지 내에 방치되고 있는 빗물탱크를 점검하고 재배치함으로써 빗물을 집수하여 생활용수로 활용할 수 있도록 한다.

집수면에서 집수되어 저장되는 우수량은 집수면의 크기와 재질에 따라 달라지고, 집수면적(A)은 집수면의 길이와 폭을 곱하여 실제 집수면의 면적이 아닌 바닥에 투영된 면적을 기준으로 한다. 집수면의 재질에 따른 유출계수(C)와 필터의 효율에 따른 집수 손실률(E)도 식에 대입한다. <sup>22)</sup>

$$\text{집수량(Q)} = \text{집수면적(A)} \times \text{유출계수(C)} \times \text{강수량(P)} \times \text{집수손실(E)}$$

먼저 빗물을 깨끗한 상태로 집수하여 생활용수로 사용하는 것이 목적이기 때문에 비교적 깨끗한 빗물을 집수할 수 있는 주택의 지붕면을 집수면적으로 한정한다. 또 50㎡이하의 지붕면은 집수면이 너무 작고 대상지의 특성상 간이 시설물이거나 노후화 된 것이 많아 제외하고 100㎡이상의 지붕면만을 대상으로 한다.

[표 4-1] 집수면 재질에 따른 유출계수

구성	집수율 (%)
경사진 단단한 지붕	0.8
자갈이 없는 편평한 지붕	0.8
자갈이 있는 편평한 지붕	0.6
집중적으로 푸른 풀로 덮인 지붕	0.3
광범위하게 푸른 풀로 덮인 지붕	0.5
포장면, 복합포장면	0.5
아스팔트 포장	0.8

자료 : 한무영, 같은 연구보고서, p.136

22) 한무영, 앞에 든 연구보고서, p.118

집수면의 재질에 따른 유출계수(C) 값은 [표 4-1]과 같고 대상지의 대부분의 지붕은 경사진 단단한 지붕의 유형이므로 집수율을 0.8%로 계산할 수 있다. 필터효율은 일반적으로 계산식에서 0.9를 대입하므로 필터효율에 의한 집수손실계수는 0.9이다.

계수의 값과 대상지 강수량 분석을 통해 빗물관리 시스템을 통한 보조용수 공급원 개발의 효율성을 검증해볼 수 있는데, 대상지 일반 주택의 집수면적을 평균 값인 150㎡로 하고, 가장 가문달의 강수량과 연중 평균 강수량을 각각 대입하여 빗물을 활용한 상수도 대체량을 계산해본다.

$$\text{집수량}(Q) = \text{집수면적}(A) \times \text{유출계수}(C) \times \text{강수량}(P) \times \text{집수손실}(E)$$

① 가장 강수량이 적은 달 : 1월

년 평균 1월 강수량 : 32.5mm = 32.5 l /㎡

$$Q = 150\text{㎡} \times 0.8 \times 32.5\text{ l /㎡} \times 0.9 = \mathbf{3,510\text{ l}}$$

② 가장 강수량이 많은 달 : 7월

년 평균 7월 강수량 : 325.75mm = 325.75 l /㎡

$$Q = 150\text{㎡} \times 0.8 \times 325.75\text{ l /㎡} \times 0.9 = \mathbf{35,181\text{ l}}$$

③ 연중 평균 강수량 / 12달 = 월 평균 강수량

월 평균 강수량 : 1298.50mm / 12 = 108.20mm = 108.20 l /㎡

$$Q = 150\text{㎡} \times 0.8 \times 108.2\text{ l /㎡} \times 0.9 = \mathbf{11,685.60\text{ l}}$$

#### - 일반주택

[표 3-2]에 따르면 증도의 1일 1인당 급수량은 2012년 통계상 344 l 인데 이는 영업·업무용 용수사용량이 포함된 집계이므로 [표 3-4]의 가정용, 영업·업무용 용수사용량의 비율을 고려해 계산하면 증도에서 가정용으로 쓰는 1일 1인당 급수량은 약 190 l 로 예상할 수 있다. 1가구에 평균 2인의 주민이 거주한다고 했을 때 한 달에 1가구에서 쓰는 물의 양은 11,400 l 이다.

우리나라 상수도 활용 패턴은 [표 2-4]와 같고 이 중 빗물로 대체할 수 있



는 용수는 세탁, 청소, 수세식 변소, 냉난방, 잡용수, 기타 등으로 약 51%에 달한다. 그러므로 11,400 l 의 51%인 5,844.6 l 를 계산상 빗물로 대체하여 사용할 수 있다. 따라서 월 강수량이 54mm이상인 2월, 3월, 4월, 5월, 6월, 7월, 8월, 9월에는 상수 사용량 중 빗물로 대체할 수 있는 51%를 모두 대체할 수 있고, 나머지 달에는 일부를 대체할 수 있다. 가장 강수량이 적은 달인 1월에는 5,844.6 l 의 60%를 채울 수 있으므로, 총 상수 공급량의 약 31%를 대체 사용할 수 있게 된다.

우전마을의 가정집에 배치되어 있는 빗물 탱크는 1t과 3t이며 집수된 빗물의 최대 사용기간인 3주 안에 모인 집수량을 모두 소비할 수 있으므로, 현재 있는 빗물탱크를 관리하여 사용하면 최소 31%에서 최대 51%까지 상수 공급량을 줄일 수 있다. 빗물탱크가 없는 가구는 관리가 용이하고 경관을 고려하여 디자인 된 최신 빗물탱크를 배치하여 주변경관을 해치지 않고 보다 편리하게 이용할 수 있는 빗물탱크를 배치하도록 계획하고, 앞으로 우전마을 내에 신축, 개축하는 건축물에는 의무적으로 빗물탱크와 빗물받이, 흠통을 설치하도록 제안한다.



[그림 4-10] 옥외용 스타일리시 탱크  
<http://www.rainwatersystem.co.kr/>

#### - 우전마을 내 민박

1일 숙박객의 용수사용량은 [표 2-5]에 따라 1일 가정용 사용량의 50%인 95 l 이다. 민박집의 최대 수용 인원을 10명으로 가정하였을 때, 성수기(만실)

민박 숙박객의 한 달 용수사용량은 ‘ $95\text{ l} \times 10\text{명} \times 31\text{일} = 29,450\text{ l}$ ’ 로 계산할 수 있다. 숙박객의 상수도 수요량 중 빗물로 대체가능한 항목은 [표 2-5]에 따라 세탁, 청소, 수세식 변소, 냉난방, 잡용수, 기타이므로 약 66%이다. 따라서 성수기인 7월에 빗물활용으로 절약할 수 있는 상수도 수요량은

‘ $Q = 95\text{ l} \times 10\text{명} \times 31\text{일} \times 0.66 = 19,437\text{ l}$ ’ 이고 7월 강수량에 따른 지붕을 통한 집수량<sup>23)</sup>은 이를 만족하므로, 성수기인 7월의 민박 숙박객의 용수사용량 중 빗물의 최대 대체량인 66%를 빗물로 활용할 수 있다. 민박의 경우 빗물을 활용하면 연중 평균 상수도의 40%, 최대 66%를 절약할 수 있다.

#### - 우전마을 내 소규모 리조트

우전마을에서 가장 큰 숙박시설을 기준으로 계산하였을 때, 빗물 집수를 위한 지붕면의 면적은  $800\text{m}^2$ 이고, 성수기 최대 수용인원은 71명이다. 성수기(만실) 리조트 숙박객의 한 달 용수사용량은 ‘ $95\text{ l} \times 71\text{명} \times 31\text{일} = 209,095\text{ l}$ ’ 이고 이 중 빗물활용으로 절약할 수 있는 최대 상수도 수요량은 66%에 미치므로 ‘ $Q = 95\text{ l} \times 71\text{명} \times 31\text{일} \times 0.66 = 138,002.7\text{ l}$ ’ 이다.

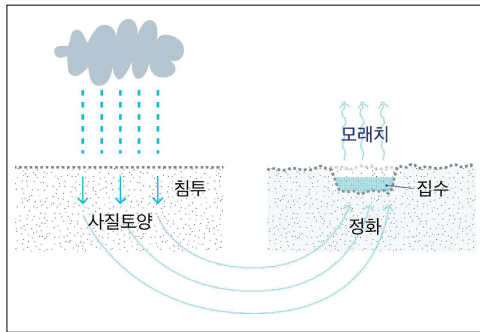
집수면적을  $800\text{m}^2$ 로 했을 때 가장 강수량이 많은 7월의 집수량은  $187,632\text{ l}$ 로 성수기인 7월의 리조트 숙박객 용수사용량 중 빗물로 활용할 수 있는 최대치인 66%를 만족할 수 있다. 소규모 리조트의 경우 빗물을 활용하면 연중 평균 상수도의 30%에서 최대 66%를 절약할 수 있다.

## 2. 모래치

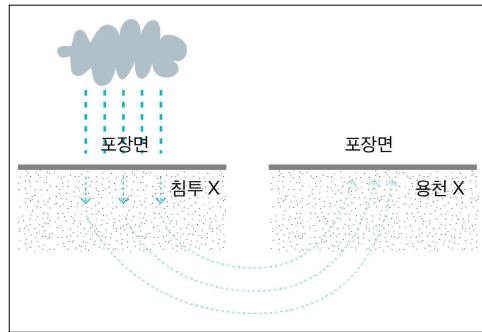
모래치는 사질토양으로 된 섬마을에서 주로 나타나는 고유한 수환경 요소로 자연의 물순환에 중요한 역할을 하고 있다. 모래치는 빗물을 모으는 저류지의 역할부터 서서히 모래를 통해 오염물질이 걸러진 깨끗한 물을 지하로 침투시켜 수순환을 촉진시킨다. 또 이렇게 사질토양에 모아진 물은 밀도가 낮아진 표면에서 쏟아져 나와 다른 모래치를 형성하게 되는 것이다. 그러므로 모래치

23) 민박의 경우 일반 주택을 개조하여 운영되고 있으므로 일반 주택과 같은 집수면적인  $150\text{m}^2$ 로 가정하여 앞에서 사용한 일반 주택의 집수량으로 계산한다.

가 개발로 인해 포장되어 사라지면 순환이 끊겨 다시 생성되거나 회복되지 못하게 된다.



[그림 4-11] 모래치의 수순환



[그림 4-12] 포장된 모래치

이 뿐 아니라 모래치는 우전마을의 중요한 지역자산으로서 복원하여 본래의 모습을 되찾는 노력을 해야 한다. 현재 증도에 남아있는 모래치는 하나로, 우전마을에서 600m 떨어진 왕겨동산에 있다. 하지만 이 모래치에 접근이 쉽지 않고, 사람들에게 잘 홍보되지 않아 지역의 전통적, 생태적 가치와 슬로시티의 정체성에 적합함에도 불구하고 관광자원으로 활용되지 못하고 있다.

따라서 우전마을의 당산에 있는 모래치를 복원하여 주민들이 이를 관리하고 사용하는 모습을 생활환경 속에서 보여주고, 모래치의 수질이 재생되면 과거 지역 주민들이 이용했던 것처럼 약수터로 활용하여 관광객에게 다양한 볼거리를 제공할 수 있다.



[그림 4-13] 우전리 모래치

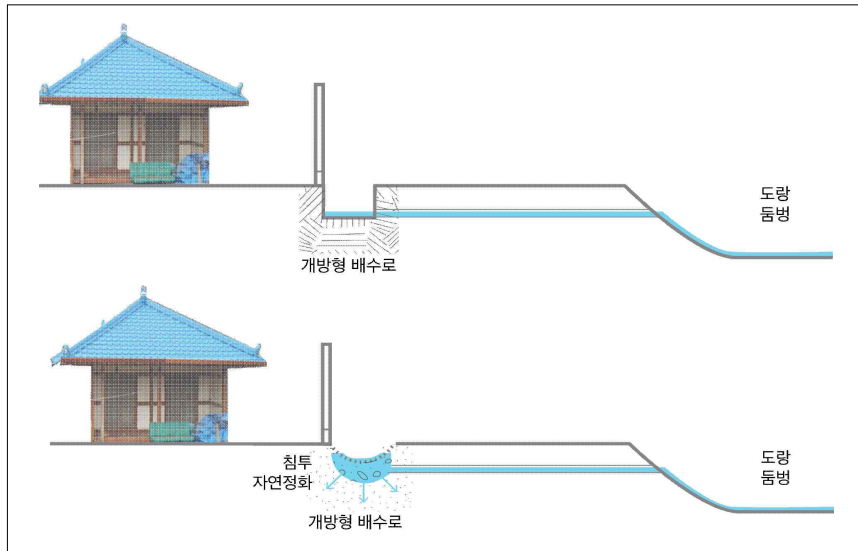
### 3. 배수로

우전마을에는 두 가지 다른 모습의 배수로를 찾아볼 수 있는데 첫째는 예전부터 이용되어 온 열린 형태의 배수로이고 나머지 하나는 비교적 최근에 마을의 메인 도로를 중심으로 설치된 콘크리트 배수로이다. 오픈 디치는 주로 보행로와 골목길의 담장을 따라 흐르는데, 보수와 관리를 한지 오래되어 부서지고 오염되어 있다. 빗물이 이런 배수로를 통해 흐르면 오염된 상태로 도랑이나 둑병으로 흘러들어가 악취를 풍기거나 생태계를 파괴시키는 요인이 된다.



[그림 4-14] 우전마을 오픈 배수로 현황

따라서 이런 형태의 배수로는 오염물질을 침전시키고 깨끗해진 물이 침투할 수 있도록 배수로의 바닥면을 자갈과 모래로 보충하고 침투면을 확보할 수 있게 지속적으로 쌓인 오물들을 관리하도록 한다. 또, 최종 침수지점까지 흘러가는 동안 침전과 바닥면의 자갈과 [그림 4-14]와 같은 암석의 거친 표면을 통한 자연 정화 효과를 기대할 수 있도록 형태를 보존하고 효율을 높일 수 있는 방식으로 수선해야 한다.



[그림 4-15] 개방형 보행로 배수로 계획 전·후

충남 아산의 외암 마을에는 돌담장과 잘 어울리는 돌로 만들어진 배수로가 있는데 배수로에 단차를 두고 벽과 표면을 돌, 자갈로 마감하여 물이 흐르는 동안 공기와 많이 접촉하여 유기물을 분해할 수 있도록 하고, 오염물질이 걸러질 수 있도록 유도하였다. 이런 형태의 배수로는 자연정화 뿐 아니라 미관상 보기 좋고, 물이 배수로를 타고 흐르는 소리를 내 청각적 즐거움도 줄 수 있다.



[그림 4-16] 외암마을 오픈 배수로  
<http://blog.naver.com/>

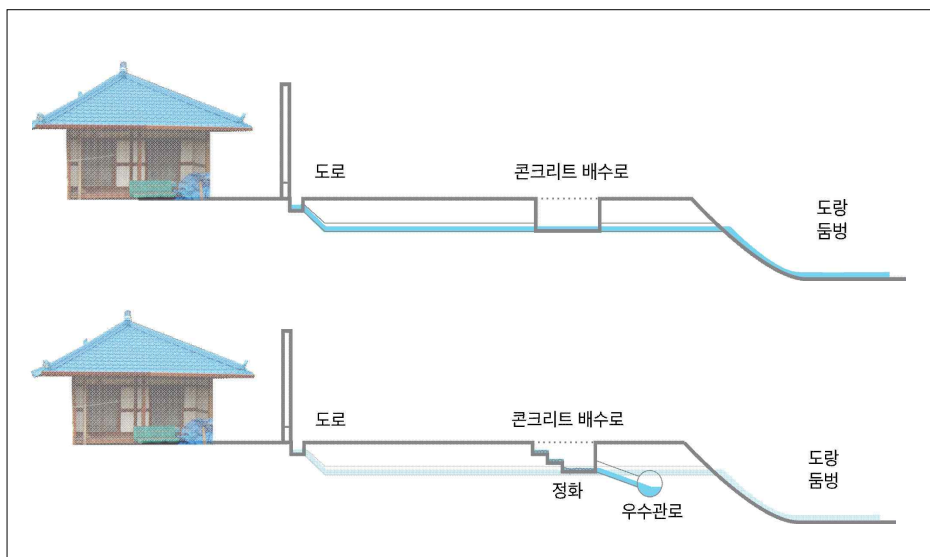


또 콘크리트 배수로는 우리가 흔히 도시에서 볼 수 있는 집중 호우시에 유출을 빠르게 하도록 유도하는 형식의 배수로로 도시보다 투수층이 넓고 오염 물질이 많지 않은 농·어촌 마을에 적합하지 않은 형식이다.



[그림 4-17] 우전마을 콘크리트 배수로 현황

따라서 차량이 통행하지 않는 골목길, 보행로의 경우 배수로를 오픈하고 침투와 정화가 잘 되도록 개선한다. 하지만 차량이 통행하는 메인도로의 경우 배수로를 오픈형 배수로로 변경할 경우 차량에서 나오는 유해물질이 그대로 침투되거나 도랑으로 유출되어 오히려 수환경을 해칠 수 있으므로 그대로 유지하고, 도랑으로 유입되지 않게 관거를 분리한다.



[그림 4-18] 콘크리트 도로 배수로 계획 전·후

#### 4. 담장

우전마을 내 담장은 거의 대부분이 시멘트 벽돌로 된 담장으로 되어있고 최근 개보수를 하거나 신축한 몇몇 민박집의 경우 황토담장을 새로 지었다.



[그림 4-19] 우전마을 담장 현황

농촌마을의 경우 많은 양의 생활용수가 마당에서 쓰이고 있고, 빗물을 모아 활용하게 되는 공간도 주로 마당이 되는데, 이렇게 마당에서 쓰이고 난 물은 별도의 처리과정 없이 표면을 따라 담장의 배수구를 통해 배수로로 바로 배출되게 된다. 이 때 배출된 물의 오염도가 높으면 이 물의 최종 집수점인 도랑이나 둑병으로 바로 연결된 짧은 배수로를 통해 충분히 정화할 수 없고 배수로에 침전물이 쌓여 지속적인 관리가 필요해진다.



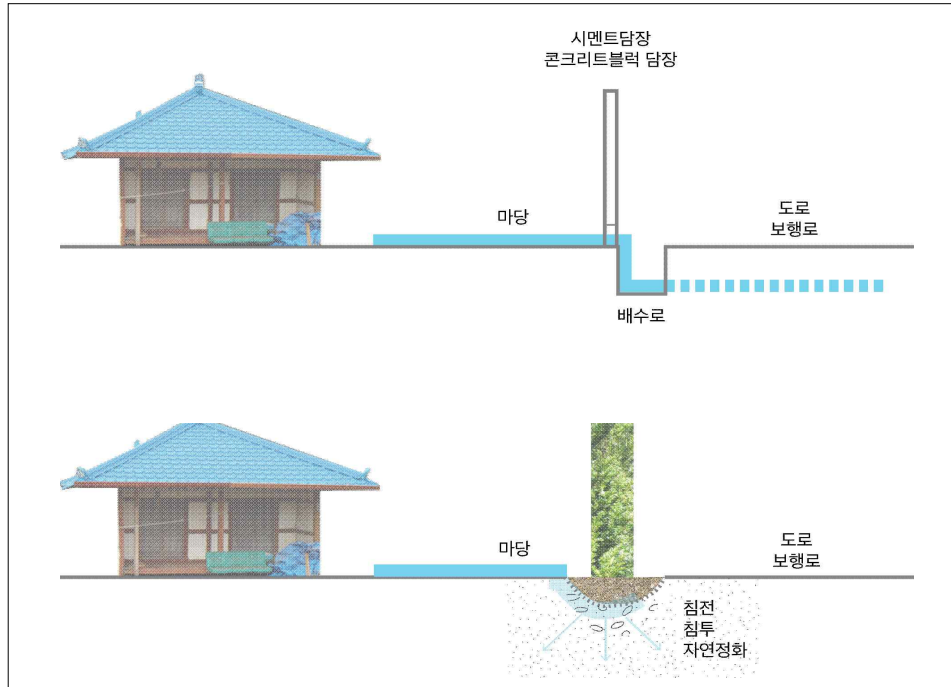
[그림 4-20] 구례 운조루 싸리담장  
<http://terms.naver.com/imageDetail>



[그림 4-21] 수벽담장  
<http://images.google.com/>

따라서 개보수가 필요한 담장은 싸리담장이나 수벽담장을 활용하여 담장 자

체가 하나의 거름망으로서 필터로 활용될 수 있고, 담장의 바닥면으로 물이 침투할 수 있어 식물이 자연적으로 성장할 수 있으면서 동시에 수순환에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.



[그림 4-22] 담장 계획 전 · 후

특히 대상지 내 집수역 3의 경우 마당에서 쓰고 난 물이 바로 표면을 통해 도랑으로 유입되기도 해 담장을 통한 정화과정 통해 물의 오염도를 유출 전에 개선시킬 필요가 있다.



[그림 4-23] 집수역 2 표면 생활하수 유출



대상지에서 잘 자라는 남부수종으로 담장으로 활용할 수 있는 수목의 종류는 다음 [표 4-2]와 같다.

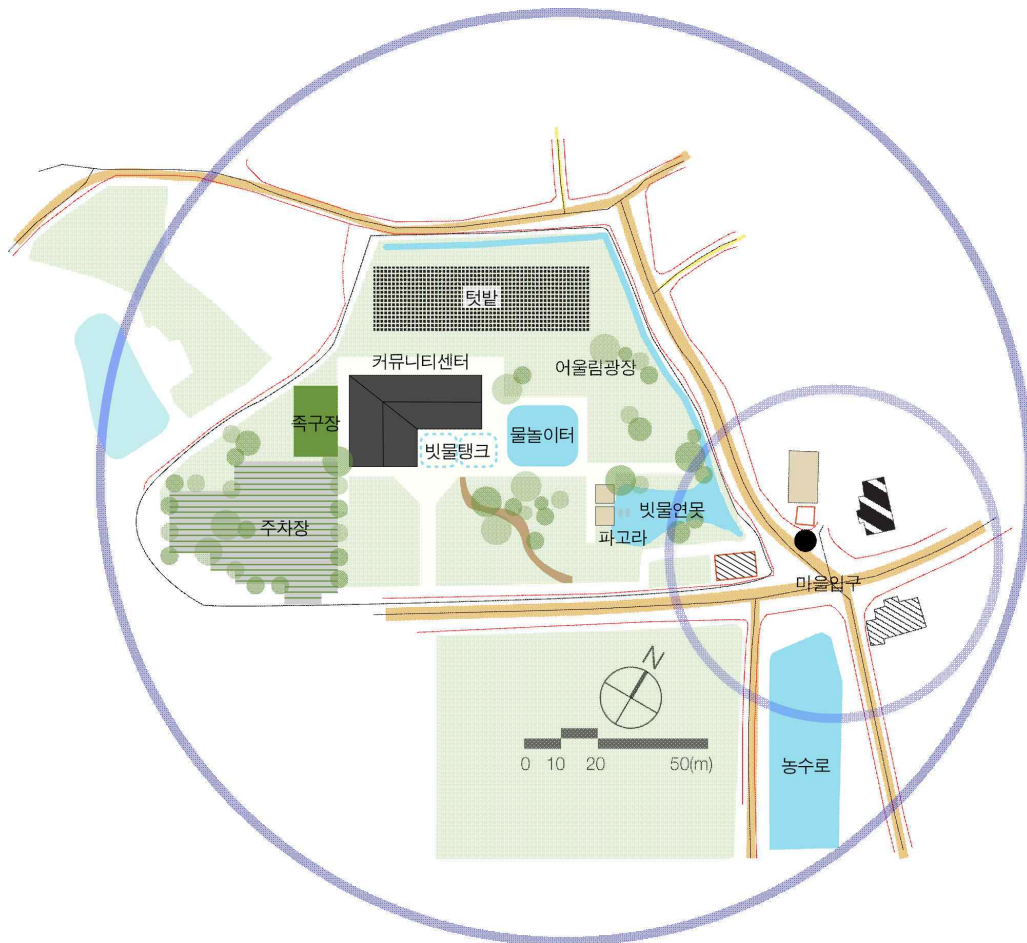
[표 4-2] 담장 식생 연구

수종	모습	특징
화살나무		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산야에서 자람</li> <li>- 어린잎 식용(나물)</li> </ul>
사철나무		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닷가 산기슭, 그늘진 곳, 인가 근처에서 잘 자람</li> <li>- 관상용, 산울타리용</li> </ul>
홍가시나무		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 남부지방</li> <li>- 관상용</li> <li>- 9~10월에 단풍</li> </ul>
쥐똥나무		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물푸레나무과</li> <li>- 낮은 산에서 높은 산까지 서식</li> </ul>
피라칸다		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수고 1~2m로 많은 가지</li> <li>- 상록관목</li> </ul>
호랑가시나무		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수고 2~3m 가지가 무성</li> <li>- 해변가 낮은 산의 양지 서식</li> </ul>

자료 : <http://terms.naver.com/entry>

자료 : 우전권역 권역단위종합정비사업 현황, 한국농어촌공사

이 종합 정비 사업을 통해 깃발 커뮤니티센터와 더불어 다목적광장과 주차장, 족구장, 쉼터, 아이들을 위한 물 놀이터가 배치될 예정인데 이런 시설들로 인해 자연적인 물의 순환이 방해 받지 않도록 개선하고 빗물을 활용하여 상수도 사용량을 보충하고 물 놀이터에서 사용할 수 있도록 제안한다.



[그림 4-25] 깃발 커뮤니티센터 수환경 계획

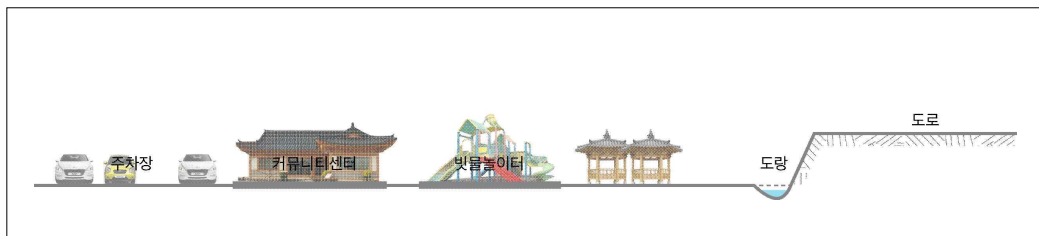
먼저, 본래에 있던 도랑을 정비하여 그대로 보존하고 도랑을 흐르는 빗물이 최종적으로 빗물연못에 정화, 저류될 수 있도록 계획한다. 이를 통해 본래 부지가 가지고 있던 생태계를 보존하고 수순환을 개선시키는 효과를 기대할 수 있다. 또한 주민들을 위한 커뮤니티 공간에 친수공간을 계획함으로써 과거 마을 우물에서 생활을 교류하던 풍습을 재현할 수 있다.

다음으로 커뮤니티센터와 축구장, 파고라의 지붕면과 표면을 활용하여 빗물을 집수할 수 있도록 한다. 집수면을 통해 모아진 빗물은 커뮤니티센터 지하에 배치된 대용량 빗물탱크에 저류되어 1차 필터를 거쳐 텃밭과 화장실 용수 등 서비스 용수로 이용될 수 있고, 성수기 아이들을 위한 물 놀이터에 사용되

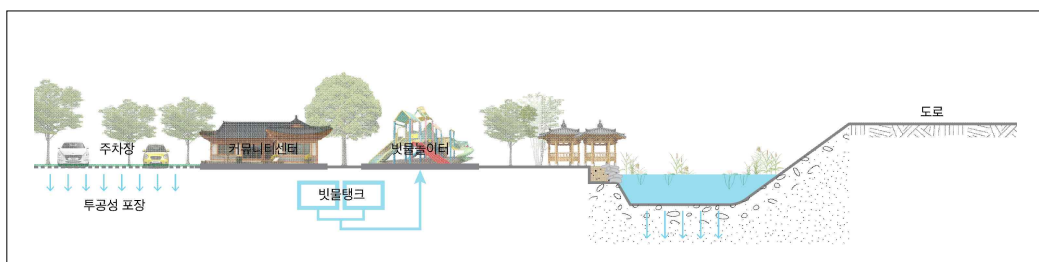
어 상수도 사용량을 줄일 수 있다.

마지막으로 주차장은 투수성 포장재로 마감하여 포장면을 줄임으로써 침투 면적을 최대한 확보할 수 있도록 계획한다.

제안된 계획안을 통해 도랑과 빗물연못 등 관광객의 관광 만족도를 충족하면서도 지역의 수순환과 수환경을 최대한 개선, 보존할 수 있다. 또한 빗물탱크를 계획함으로써 용수사용량을 일부 대체하여, 관광객으로 인한 성수기 물 부족 문제를 보완할 수 있다. 제안된 계획안은 깃발 커뮤니티 센터를 관광객 뿐 아니라 지역주민들도 충분히 즐길 수 있도록 제안하여, 마을입구에 집중되었던 커뮤니티공간이 깃발 커뮤니티센터 전체로 커져 관광객과 지역주민들 간의 소통을 유도할 수 있도록 한다.



[그림 4-26] 깃발 커뮤니티센터 단면 모식도



[그림 4-27] 깃발 커뮤니티센터 수환경 계획 단면 모식도

## 제 5장 결론 및 제언

도서지역은 고질적인 물문제로 불편을 겪어 왔고 최근에는 현대적 라이프 스타일로의 변화와 도서지역의 관광개발화로 인해 용수 사용량이 늘어나 그 문제가 더 극심해졌다. 뿐만 아니라 도서지역의 개발로 인한 불투수층의 증가와 기존 수환경의 부정적 변화는 수순환을 단절시켜 생태계를 위협하고 있다.

따라서 본 연구는 빗물관리 시스템을 활용한 수환경 계획을 통해 보조용수 공급원을 확보하여 도서지역의 용수공급의 불안정 문제를 해결하고 개발로 인한 수순환 체계의 파괴를 개선하며, 지역 자산인 수환경 요소를 재생하여 친수 커뮤니티 공간의 회복으로 마을 주민들의 전통적인 생활관습을 보존하고자 하였다.

본 연구에서는 빗물관리 시스템을 활용하기 위한 집수역별 수환경 계획과 요소별 수환경 계획을 제시하고 있는데 먼저, 집수역별 수환경 계획은 대상지를 등고와 지형, 하수관거 등을 기준으로 집수역을 구분하고, 각 집수역의 특성에 따라 다른 계획안을 제안하였다. 집수역은 크게 3가지 유형으로 분류될 수 있는데 지역주민들이 생활하는 주거지역, 관광객들을 수용하는 서비스지역, 밭과 같은 자연 침투 지형이 분포한 농업지역이다. 주거지역의 경우 생활용수를 보조할 수 있도록 빗물의 집수를 제안하고, 표면으로 흐르는 생활하수를 정화할 수 있는 담장을 계획하였다. 서비스지역의 경우 차량을 통한 빗물의 오염을 최소화하기 위한 배수로를 제안하고 성수기 때 관광객의 서비스 용수를 보조하기 위해 규모가 큰 빗물탱크를 배치하였다. 마지막으로 농업지역은 빗물이 자연적으로 침투되어 수순환을 촉진할 수 있도록 현재의 비 포장면을 보존하고 유출수를 제어하도록 제안하였다.

다음으로 요소별 수환경 계획을 위해서 대상지 내의 수환경 요소 현황을 파악하고, 이를 바탕으로 기존 요소들의 개선안과 새로운 시스템 요소를 제안하

였다. 먼저, 대상지에서 활용하고 있는 빗물탱크와 처마의 빗물받이, 홈통을 효율적으로 재배치하고 관리하여 빗물을 차집 할 수 있도록 하였다. 지붕을 집수면으로 하여 집수된 빗물은 상수도 공급량을 일반주택의 경우 최소 31%에서 최대 51%까지, 민박의 경우 연중 평균 40%에서 최대 66%, 우전마을 내 소규모 리조트에서는 연중 평균 30%에서 최대 66%까지 대체할 수 있어 보조용수공급원으로서 생활용수와 서비스용수를 성수기에도 안정적으로 공급할 수 있게 하고 나아가 수자원을 절약할 수 있는 효과가 있다.

대상지에서 가치 있는 지역 자산인 모래치와 둌병, 도랑을 회복하여 빗물이 저류, 정화, 침투될 수 있도록 하여 단절된 수순환 체계를 회복할 수 있고 마을 내 관광자원으로서 활용할 수 있다. 또, 배수로와 담장을 자연 정화 또는 필터링 기능을 가질 수 있도록 개선하여 유출되는 빗물의 오염도를 낮추고, 표면을 통한 침투를 유도하여 지하수위를 높이고 수순환에 긍정적 영향을 줄 수 있도록 제안하였다. 마지막으로 깃발 커뮤니티센터의 계획안에 수환경 계획을 반영하여 개선안을 제시하고 있다. 센터의 지붕면과 족구장의 표면을 통한 빗물을 집수하여 활용할 수 있도록 하고 주차장을 투공성 블록으로 마감하여 침투가 유도되도록 하였다. 또 빗물연못을 계획하여 빗물의 정화가 가능하도록 했다. 이를 통해 지역주민들과 관광객들의 소통과 교류를 위한 친수 커뮤니티 공간을 계획하였다.

본 연구는 빗물관리 시스템의 집수, 정화, 침투의 기능을 활용한 집수역별, 요소별 수환경 계획을 통해 지역의 물문제 해소를 위한 보조용수공급원 확보, 개발로 파괴된 수순환의 회복, 마을 사람들의 전통 풍습인 친수커뮤니티공간의 회복의 목적을 만족하고 있다.

본 연구는 대상지의 전통적 수환경 요소와 현재 활용할 수 있는 요소, 지역 주민의 생활관습을 면밀히 관찰하여 계획에 적극 반영했다는 데 의의가 있고, 우리나라의 여러 도서지역이 현재 대상지와 같은 물 부족 문제와 개발로 인한 파괴된 수환경의 문제를 가지고 있으므로 이를 회복할 수 있는 마을 단위의 가이드라인을 제시함으로써 요소별로 활용할 수 있도록 하였다.

하지만 제시된 계획안들은 마을 주민들의 관심과 자발적인 물 관리 참여가 계획의 효과를 크게 좌우하고 있는데, 주민 참여도를 높일 수 있는 제안이 부족하다는 한계점이 있어 향후 연구가 필요하다. 또, 환경의 변화와 물 부족을 심화시킨 개발주체와 지역주민간의 물 문제 조율과 해결에 대한 내용이 부족하여 물 부족 해결의 주체가 지역주민과 마을에 한정되어 있다는 한계가 있다.



## 참 고 문 헌

### <국내 문헌>

#### 단행본

한무영, 강창래(2011). 『빗물과 당신』. 서울: 알마.

#### 학술지 수록 논문

- 김연금, 성종상, 조석만, 이규목(2003). “주민 참여를 통한 도시 소공원 설계 및 조성,” 『한국조경학회지』, 31(1):78-89
- 김연금, 이규목(2003). “의사소통 행위로서의 조경계획 및 설계에 대한 연구,” 『한국조경학회지』, 31(5):73-85
- 김정곤, 박정은(2012). “OECD 환경전망 2050과 우리나라의 물관리,” 『한국수자원학회 논문집』, 45(8):96-105
- 성종상, 이태구, 한영해, 김연금, 김남희(2004). “분산식 우수관리를 위한 침투통 개발 및 적용효과 분석,” 『한국조경학회지』, 32(2):78-85
- 이광식, 윤경섭, 김호일, 김형중(2003). “농업용 저수지의 부영양화와 수질관리방안,” 『한국환경농학회지』, 22(2):166-171
- 이경림, 박진호, 한무영, 이성기(2001). “우수이용 보급 방안에 관한 연구,” 『한국물환경학회·대한상하수도학회 공동춘계학술발표회 논문집』, 2001:223-226
- 이태구, 한영해(2006). “공동주택단지 개발에서의 분산식 빗물관리 목표량 설정,” 『한국생태환경건축학회 논문집』, 6(3):27-34

#### 학위논문

- 김기돈(2009). 경관생태이론을 적용한 도시생태네트워크 설정연구: 남양주시를 중심으로. 한양대학교 대학원 공학 석사 학위논문, 미간행
- 김민실(2008). 빗물을 이용한 아파트 수경시설의 개선방안에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위 논문, 미간행.
- 김성학(2011). 농촌마을 경관계획 체계에 관한 연구. 서울대학교 대학원 공학 박사 학위논문, 미간행.
- 김희주(2003). 경관생태공간의 안정성 추구를 위한 경관조각 네트워크. 한양대학교 대학원 석사학위논문, 미간행.
- 심재웅(2013). 공공시설 빗물 이용 실태조사 및 발전방향. 전남대학교 대학원 공학 석사 학위논문, 미간행.
- 이은석(2007). 저밀도 기성개발지의 물 순환 체계 개선에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위 논문, 미간행.
- 이정미(2013). 빗물이용의 내재적 가치 탐구를 통한 환경교육에서의 빗물이용 교육의 구

현에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 미간행.  
정인택(2005). 도서지역 하수의 처리현황 및 재이용 방안: 신안군을 중심으로. 목포대학교  
산업기술대학원 석사학위 논문, 미간행.

## 연구보고서 및 정부 간행본

김갑수(2003). 『빗물이용을 통한 도시침수 저감 및 수돗물 절약방안』, 서울시정개발연구원.  
김영란(2010). 『물부족에 대응한 물수요관리 도입계획』, 서울시정개발연구원.  
김한수(2012). 『빗물 이용시설의 개요 및 설계사례』, 대한설비공학회.  
문유리, 강연실, 박남식(2009). 『도서지역 용수공급체계에 관한 고찰』, 한국환경정책·평가연구원.  
문유리, 이민주, 김자겸, 박남식(2010). 『도서지역의 친환경적 용수공급계획 수립방안』, 한국환경정책·평가연구원.  
문화관광부, “관광진흥 10개년 계획,” 1997.  
문화체육관광부, “제5차 권역별 관광개발계획 수립 지침 및 조정 방안,” 2010.  
문화체육관광부, “가고 싶은 섬 시범사업 최종평가,” 2011.  
서울특별시, “서울시 물순환기본계획 연구,” 2004.  
서울특별시, “서울특별시 물재이용 관리계획,” 2013.  
신안군, “2009 통계연보,” 2009.  
\_\_\_\_\_, “2010 통계연보,” 2010.  
\_\_\_\_\_, “2011 통계연보,” 2011.  
\_\_\_\_\_, “2012 통계연보,” 2012.  
\_\_\_\_\_, “2013 통계연보,” 2013.  
이상범, 사공희, 주용준, 이수재, 서동환(2012). 『도서지역 친환경 관광계획 수립방안에 관한 연구』, 한국환경정책·평가연구원.  
제주특별자치도 수자원본부, “추자도 정수처리시설 개량사업,” 2013.  
조용모(2005). 『빗물관리시설의 운영과 유지관리방안 연구 - 망우산과 서울숲을 중심으로』, 서울시정개발연구원.  
조용모, 윤형호(2009). 『물재생 및 관리산업의 활성화 방안 연구』, 서울시정개발연구원.  
한무영(2004). 『빗물수집 및 활용기술에 관한 연구』, 서울대학교·환경부.  
한영해, 최명국(2005). 『생태적 도시개발을 위한 물순환 체계 확보방안 연구 - 분산식 빗물관리를 중심으로』, 국토연구원.  
행정자치부, “제3차 도서종합개발 10개년계획,” 2008.

## 정기간행물

김준(2012). “우리나라 도서개발정책의 성찰과 지속가능한 섬만들기 전략,” 『도서문화』  
(2012년 12월)  
김일(2010). “친환경적인 섬 관광개발의 원칙과 방향성,” 『한국관광정책』 (2010년 여름).

이승우(2011). “섬 주민의 삶의 질 향상을 위한 정책방향과 과제,” 『국토연구』 (2011년 8월).

전만권(2011). “대한민국 명품섬 조성계획과 추진 전략,” 『국토연구』 (2011년 8월).

최영국, 박정은(2011). “섬 발전을 위한 경관관리 사례와 정책방향,” 『국토연구』 (2011년 8월).

## **보도자료**

김성진, “식수문제 해결한 추자도 ‘해수 담수화’ 곳!,” 『제주의 소리』 (2013년 8월 29일).

이미현, “서울시, 소형빗물통인 ‘서울형 춤향’디자인 공모” 『아시아뉴스통신』 (2013년 03월 12일).

한지형, “추자도에 매실향 퍼진다,” 『제민일보』 (2014년 03월 02일).

황인호, “전라도 외딴 섬마을 물걱정 끝,” 『국민일보』 (2013년 12월 28일).

## **<국의 문헌>**

### **단행본**

Dunnett, Nigel and Andy Clayden. *Rain Garden*, (주)한설그린 (역)(2009). 『레인가든』 . 경기: 도서출판 조경.

Strom, Steven, Kurt Nathan, Jake Woland(2009). *Site Engineering for landscape Architects*. New Jersey: John Wiley&Sons.

Group raindrops. 한무영(역)(2009). 『빗물을 모아쓰는 방법을 알려드립니다』 . 충남: 그물코.

\_\_\_\_\_. 한무영(역)(2009). 『지구를 살리는 빗물의 비밀』 . 충남: 그물코.

### **기타**

CSD(Commision on Sustainable Development). “Sustainable development of energy resources in small island developing States,”

San Juan County Water Resource Management Committee(2004), *San Juan County Water Resource Management Plan*, <http://www.co.san-juan.wa.us/health/ehswrm.aspx> (검색일:2014년 3월 5일).

Lopez Village Water System Planning Committee(2003), *Lopez Village Water Supply Report and Recommendations & Abbreviated Coordinated Water System Plan*, <http://www.co.san-juan.wa.us/health/ehswrm.aspx> (검색일:2014년 3월 5일).

UNDP(United Nations Development Programme), “*Integrated Water Resources Management in Pacific Island Countries*,” <http://ict.sopac.org/VirLib/JC0192.pdf> (검색일:2014년 3월 5일).

## Abstract

# Island Water Environmental Plan Based on Rainwater Management System : Focusing on Woo-Jeon Village in Jeung-Do

Kim, Jisu

Dept. of Landscape Architecture

Graduate School of Environmental Studies

Seoul National University

Advised by Prof. Lee, Yumi

Korea's 3,201 Island areas have suffered from chronic water resource problems with its geographical characteristic, and have expanded life-based facilities like water-supply or electric installation through the integrated development plan from 1988.

And nowadays, water shortage problem has got worse with area's tourist development and changing life style circumstance toward modern way. Furthermore, increase of impermeability layer and existing water environment's transformation in negative way sever water circulation

system and threaten its surrounding ecosystem.

Presently, island areas have applied utilizing of ground and underground water, seawater desalination and efficient rainwater management as a water resource supplying methods. But facilities like reservoir, underground well, seawater desalination cost too much and because they adopt centralized water management system, it could contain potential risk of threatening area residents' life circumstances with water cut off situation. In contrast, management of rainwater with decentralized system is adequate for Island places because it costs less to establish and maintain compared with other methods, and it can be run without contaminating surrounding environments. Furthermore, decentralized rainwater management system is easy to control that even unprofessional neighbors can participate actively, so it could contribute to invigorate the local communities.

So, this research is designed to secure supportive water supplying resource with using rainwater utilization system, to stabilize water-supplying issues and to improve water circulation system. Also, it aims to preserve area's traditional life circumstance with reviving waterfront space and water environment property.

First, as performed at prior target areas, we relocated rainwater storage, eave through and drainpipe to collect rainwater efficiently. By setting a roof as water catchment area, collected water can replace water supplying at least from 30% to 54% at most, and it provides stable water supply for daily living and also has an effect to conserve water resources.

Second, to restore its severed water circulation system, filtration

and permeating function of rainwater management system can be applied. We suggested reviving pond, sandy pond and ditch, which are valuable resources at target area, to make rainwater to be filtered, permeated and flow under surface-ground so reduce its contamination. Also, with setting area that preserves the existing permeate field and also helps water to be permeated naturally, we expect restoration of the underground water level that can revitalize area' s well.

Finally, we proposed to revive community' s waterfront area to preserve a traditional custom of local residents that encourage interaction with sharing water resources, and to set that as a local identity. By setting walking trail along from the village' s entrance community to pond and sandy pond, and rain garden with water playground in Git-Bat community center, we expect invigorated activity and interaction among local residents based on water friendly areas.

This research has a meaning that we reflect both traditional and modern ways to manage accessible water environment, and living circumstance of local residents based on close observation. Also, because most of the island areas in Korea have similar issues related with lack of water resources and destruction of water environment followed by indiscriminating area development, we suggested village-unit guideline to apply it with every specific factors.

---

**┃ Keywords : Rain water management, Rain water reuse, Water circulation system, Water environment, Island**

**┃ Student Number : 2012-22068**